REVISTA de AERONAUTICA

ORGANO OFICIAL DEL EJERCITO DEL AIRE

REVISTA DE AERONAUTICA

ÓRGANO OFICIAL DEL EJÉRCITO DEL AIRE

Dirección y Administración: JUAN DE MENA, 8

AÑO V (2.ª ÉPOCA) ABRIL 1944 NÚM. 41-(93)

Sumario

Páginas

ARMA AÉREA

LA TÁCTICA EN EL COMBATE AÉREO Y SU EVOLUCIÓN, *por el Capitán* CALLEJA 3

AEROTORPEDEAMIENTO: MATERIAL, *por el Capitán* RODRIGUEZ 13

BOLETIN DE DIFUSION 19

AEROTECNIA Y MATERIAL

INFLUENCIA DE LOS PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DEL AVIÓN EN SUS CUALIDADES, *por el Coronel* LAFITA 41

LA FLEXIÓN EN LAS PALAS ARTICULADAS DE HÉLICES SUSTENTADORAS Y MODO DE ANULARLA, *por el Comandante* BLANCO PEDRAZA 47

AERONAUTICA

ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE MEDICINA AERONÁUTICA DE UTILIDAD PARA LOS AVIADORES, *por el Coronel Médico* PUIG QUERÓ 53

TEMAS GENERALES

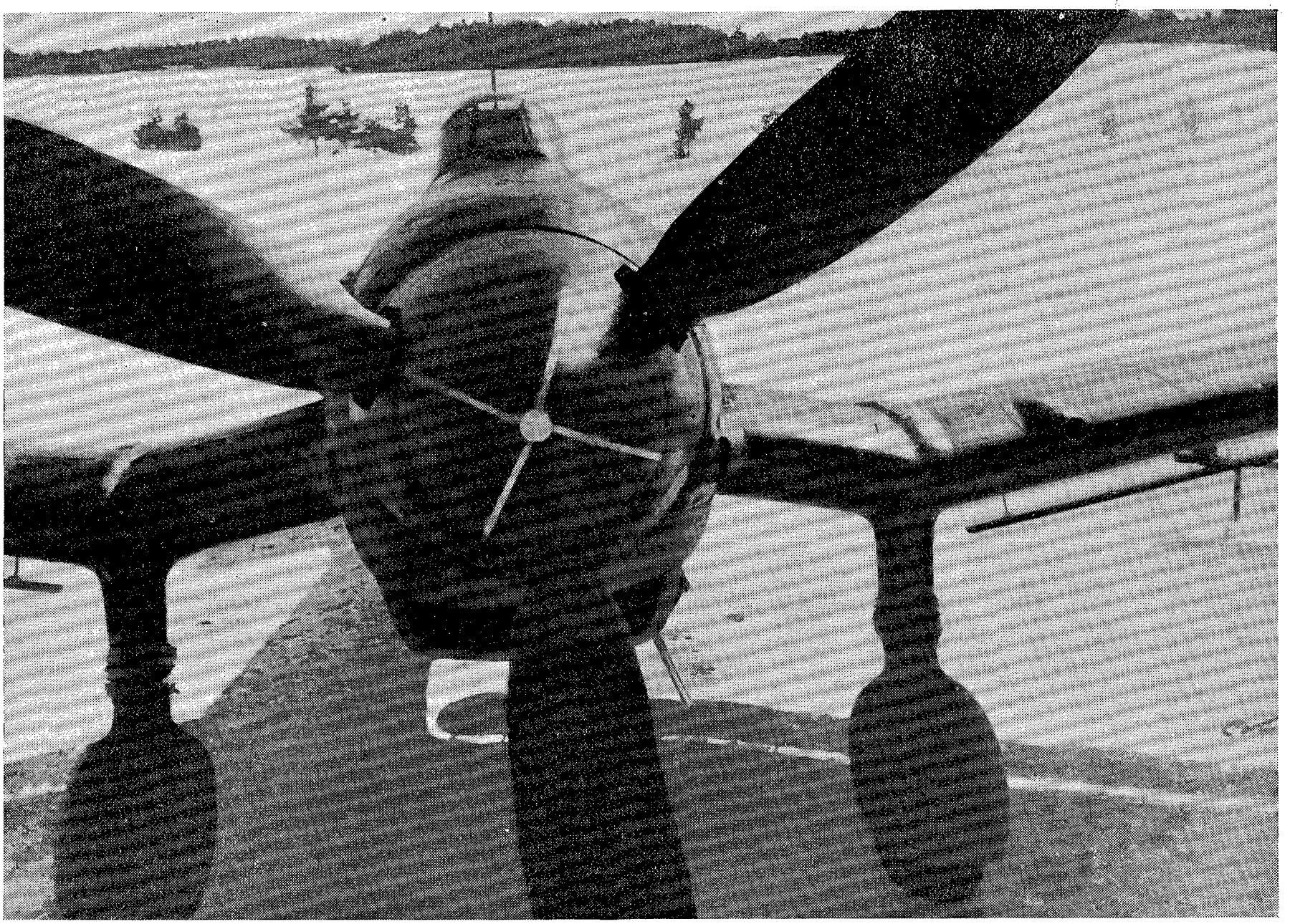
EL CÓDIGO ITALIANO DE LA NAVEGACIÓN AÉREA Y MARÍTIMA, *por* CARLOS CASTEJÓN Y CHACÓN 65

DE LO VIVO A LO PINTADO (núm. 5), *por el Capitán* GARCIA ESCUDERO 67

LA AEROSTACIÓN MILITAR EN EL SIGLO XIX Y EN LOS COMIENZOS DEL XX, *por* F. LOPEZ MAYO 71

NOTICIARIO 76

BIBLIOGRAFIA 81



"Stukas" sobre la nieve rusa.

LA TÁCTICA EN EL COMBATE AÉREO Y SU EVOLUCIÓN

Por el Capitán R. CALLEJA GONZALEZ-CAMINO

(Primer premio de nuestro Concurso de artículos.)

Al estudiar las formas de empleo de cualquiera de las especialidades del Arma aérea, surge perturbador y desconcertante el concepto de evolución.

La rápida sucesión de los éxitos y adelantos técnicos de la recién llegada a los campos de batalla, la Aviación; el constante descubrimiento de nuevas aplicaciones; su al parecer tan lejano límite de posibilidades, hacen labor ardua y delicadísima el tratar de deducir consecuencias prácticas que puedan aplicarse en el futuro y de las que puedan deducirse normas por las que se rijan en su actuación bélica las distintas especialidades de la aviación de guerra.

Puede ser útil, sin embargo, un estudio histórico de lo hasta ahora ocurrido en cada una de ellas, dejando al tiempo, con su poder sedimentador y sintetizante, la tarea de deducir de la suma de quebrados : hechos/circunstancias el común denominador aplicable a todos los casos parecidos.

Para el estudio de la evolución sufrida por el empleo táctico de la aviación de caza, hemos de remontarnos al mes de agosto de 1914, fecha en que llegaron al frente francés las primeras escuadrillas expedicionarias inglesas. El intento de impedir la observación de la línea propia a los aviones enemigos mediante aparatos biplazas, cuyo observador disparaba un fusil de infantería, fué coronado por el éxito. El día 1 de septiembre del mismo año fué derribado en el primer combate aéreo un avión alemán. Consecuencia de los diversos éxitos obtenidos por este procedimiento, fué la aparición de los primeros aparatos concebidos en Alemania con la única misión de atacar los aviones adversarios. Se trataba de biplazas, cuyo observador manejaba una torreta giratoria en la que iba instalada una ametralladora de infantería; con estos aparatos (Aviatik) se consiguieron numerosos éxitos, y eran muy temidos por la aviación adversaria.

La reacción francesa no se hizo esperar: un monoplaza francés de efectos mortíferos apareció bruscamente en el cielo. Los pilotos alemanes, viendo venir hacia ellos una máquina cuya hélice en movimiento parecía un disco lleno delante del morro, seguían su vuelo creyéndose al abrigo de todo ataque, y cuál sería su asombro cuando la proa del avión comenzaba a vomitar metralla sobre ellos. Así fueron derribados muchos aviones alemanes; nadie conocía el secreto del dispositivo; la casualidad quiso que un motor defectuoso obligase al aparato a tomar tierra en líneas alemanas, y aunque los pilotos tenían orden de quemar su avión en estos casos, éste fué capturado antes de que el fuego lo destruyese por completo, y su piloto, el célebre as francés Roland Garros, fué hecho prisionero; el secreto dejó de existir. Garros había fijado en el morro de su avión una ametralladora que disparaba hacia adelante a través del disco de la hélice; para impedir que fuese destrozada había adaptado al sector de pala que podía ser alcanzado por los

proyectiles una cuña triangular de acero, que desviaba las balas que la alcanzaban; era un dispositivo peligroso para el piloto; a pesar de las cuñas de desviación, el choque de una bala podía partir la hélice, y por otra parte, los rebotes podían alcanzar al propio aparato. Sin embargo, y a pesar de no estar a punto el dispositivo, se había conseguido el objetivo propuesto: antes de su aterrizaje forzoso, Garros derribó un buen número de confiados pilotos alemanes.

Se encargó al constructor Fokker el copiar e instalar en los cazas alemanes el dispositivo hallado en el avión abatido. Fokker, sin embargo, comprendiendo lo imperfecto del procedimiento francés, ideó y realizó, en el tiempo increíble de cuarenta y ocho horas, el primer sincronizador para tiro de capot, cuyos sucesivos perfeccionamientos (sin variar el principio fundamental) han dado lugar a los que se emplean hoy en los más modernos aviones de combate.

La idea de Fokker tropezó en un principio con una oposición casi unánime de los aviadores alemanes, obstinados en instalar en sus aviones el sistema Garros sin modificación alguna; gracias a la intervención del Kronprinz, que asistió a las experiencias, triunfó la concepción de Fokker.

El as *alemán Boelcke ensayó en el frente la ametralladora sincronizada, derribando a mediados de septiembre un* Maurice Farman; *en el mes de octubre del mismo año, y como consecuencia de haber dotado a todas las unidades de caza alemana con el dispositivo de sincronización, la escuadrilla* M. F. 25, *a que pertenecía el avión derribado, inicia un intenso entrenamiento de vuelo nocturno; en febrero de 1916 renuncia por completo al bombardeo diurno; todas las demás unidades francesas siguen en pocos meses su ejemplo, y el 12 de octubre de 1916 se da la última batalla aérea hasta muchos meses después: todo el bombardeo francés actúa de noche, y es esta la primera gran victoria de la caza.*

Los alemanes consiguieron guardar en absoluto secreto el sistema Fokker hasta el día en que un avión perdido en niebla tomó tierra en el aerodromo francés de Plessis-Belleville (20 de octubre de 1916). La copia por los aliados del sincronizador y la aparición del avión de bombardeo Breguet XIV *hicieron volver a los aliados al bombardeo diurno.*

Puede considerarse que la actual concepción del avión de caza y su empleo táctico consiguiente tienen su más remoto precursor en el de Rolland Garros, y que el paso más definitivo e importante desde este punto de vista, del que nace toda la posterior doctrina de empleo de esta especialidad aérea, es el dado por Fokker con la invención de su sincronizador.

A lo largo de todo este período que hemos estudiado, Francia opuso a los Fokker *alemanes sus* Nieuport, *de cualidades combativas infinitamente inferiores a los cazas alemanes; también empleó los* Breguet-Michelin *y* Voisin-Peugeot, *armados con cañones de 37, colocados en la extrema proa; estos aviones tenían el motor colocado detrás de los planos y estaban proyectados para atacar objetivos terrestres, careciendo de la rapidez, potencia de fuego y manejabilidad que hubieran sido necesarias para resistir a sus peligrosos adversarios.*

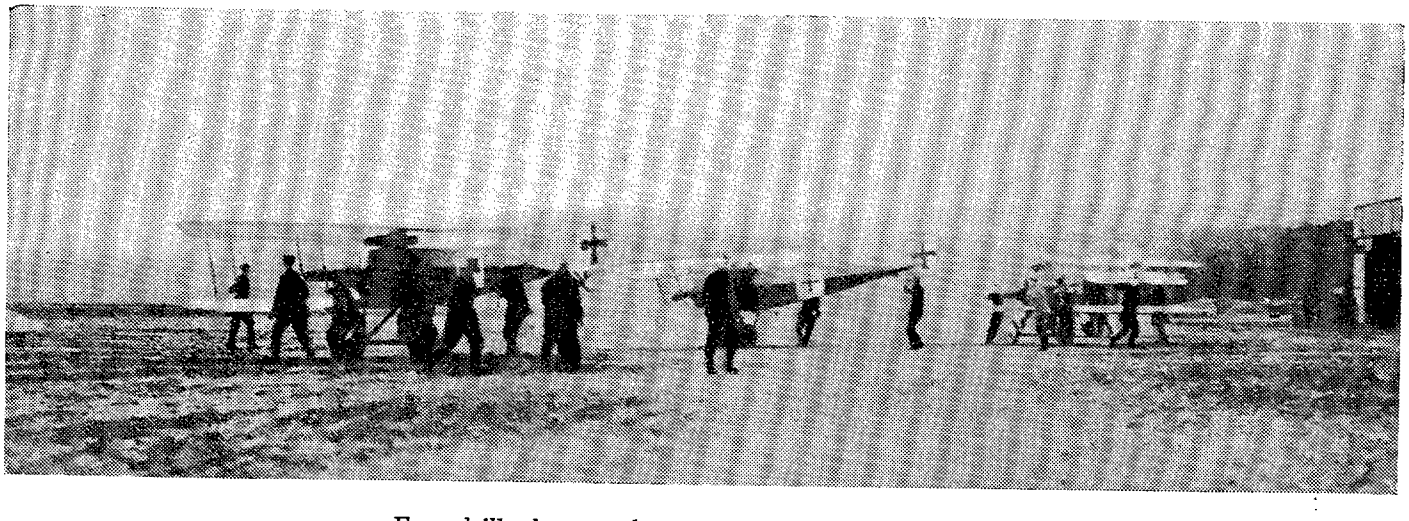
El Coronel Duval, director de Aeronáutica francesa desde julio de 1917 a septiembre de 1918, es quien primero ordena en Francia la cooperación entre caza y bombardeo, pero dejando a aquélla su papel primordial. Estimó que solamente ella podía obtener la decisión en el combate aéreo.

Su sucesor en este puesto, el Coronel Vaulgrenant, imagina la protección lejana de la caza en forma de un sector aéreo dominado por ella sobre las líneas enemigas, en el interior del cual el bombardeo cumple su misión. Este "islote" aéreo está formado por pelotones de caza, repartidos en un vasto espacio y dispuestos a prestarse mutuo apoyo o, en caso de necesidad, a replegarse sobre el bombardeo si éste era atacado.

La aparición del Breguet XIV *en 1918, de más techo que la caza alemana, hizo durante algunas semanas (marzo de 1918) reaparecer el bombardeo diurno sin protección alguna; pero pronto el esfuerzo técnico alemán consigue aviones que le superan netamente, y nuevamente tuvo Francia que recurrir a la caza.*

La respuesta alemana se materializó en el nuevo Fokker D. 7 *y en la aparición de las escuadrillas de batalla (Schlachtstaffeln), que al mismo tiempo que secundaban el esfuerzo de la infantería, constituían unidades ofensivas muy peligrosas.*

Tácticamente, y a partir de la aparición de estos aviones y otros similares (Albatros, Pfalz), *los alemanes se dedican*



Escuadrilla de caza alemana en la guerra 1914 a 1918.

al trabajo colectivo: actúan en formaciones coherentes que se reparten las fases de maniobra y ataque.

Los aviones aislados, o los retrasados de las formaciones francesas, son atacados por dos o tres aparatos, que les ametrallan por arriba o—la mayor parte de las veces—por abajo.

Cuando se trata de formaciones cerradas, el conjunto de la unidad asaltante los ametralla desde lejos con el fin de dispersarlos, y una vez conseguido, los aislados son abatidos según el procedimiento indicado. Patrullas ligeras de "reclamo" se colocan entre el sol y el adversario y distraen a la víctima, obligándola a disparar, mientras otro avión pasa por debajo y lo derriba.

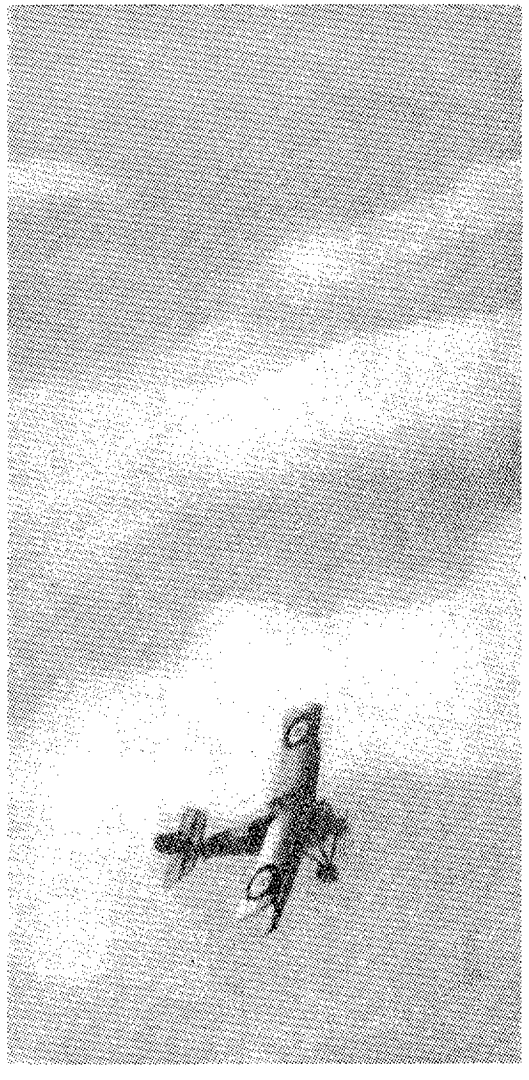
El estado aún embrionario de la táctica aérea, en cuanto a caza se refiere, planteó al Mando francés el problema de la protección directa. Aún no se concebía entonces la posibilidad de que la caza, más rápida que el bombardeo, pudiese acompañar a éste de una manera eficaz, y como solución aceptable se pensó y empleó en la práctica el acompañar a las formaciones de bombardeo por aviones multimotores de combate fuertemente armados, sin carga de bombas y dotados de la misma velocidad que los aviones que protegían; el aparato escogido fué el Caudron R. XI, *bimotor, triplaza y armado de cuatro ametralladoras gemelas, servidas por dos hombres. Según un comentario coetáneo, se trataba de verdaderas "fortalezas volantes", y se da la curiosa coincidencia, como veremos más tarde, de que este procedimiento de protección ha sido resucitado en todos sus detalles durante la guerra actual por los americanos, empleando sus modernas "fortalezas"* Boeing B. 17.

Este procedimiento pronto revela sus defectos; los lentos y pesados bimotores de combate no son enemigo de cuidado para los ágiles monoplazas alemanes, y Francia vuelve a recurrir a la caza ortodoxa.

Hemos de reseñar ciertas novedades tácticas introducidas entonces por los franceses con su vuelta al avión de caza propiamente tal.

Se empleó la "diversión de fuerzas", destacando sobre el frente varias unidades de caza, que operando a baja altura atraían la atención del adversario lejos del itinerario escogido por el bombardeo; su intervención empezaba quince a veinte minutos antes del despegue de los bombarderos, y se prolongaba hasta media hora después; los grupos de caza iban seguidamente a recoger a los bombarderos, presentándose en fuertes patrullas, unas 1.000 metros por encima y otras 1.000 por debajo de la altura escogida para la expedición. Este método tenía, según los técnicos franceses, la ventaja de colocar a la caza en condiciones muy de acuerdo con sus tradiciones habituales de combate; tenía, sin embargo, el grave defecto de que los bombarderos debían defenderse con sus propios medios durante la mayor parte del viaje sobre territorio enemigo, y lo frecuente de las pérdidas, consecuencia de este procedimiento, obligaron a modificarle.

La aviación de "diversión" continuaba empleándose, pero al mismo tiempo se organizaba una cortina protectora de caza más allá del objetivo bombardeado; con el fin de desorientar al enemigo se improvisaron ataques simulados, con gran aparato escénico, al mismo tiempo en varios sectores del frente, con lo que se conseguía también que no supiese éste dónde concentrar todo su esfuerzo defensivo.



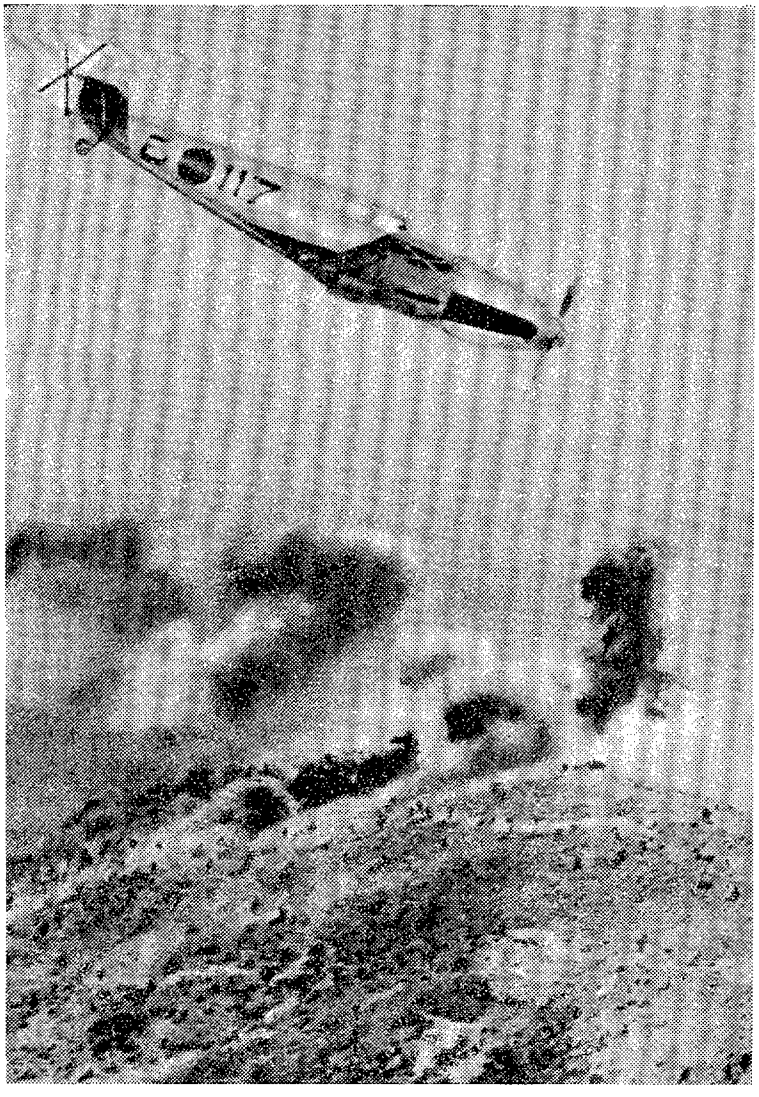
El "Nieuport" del *as* francés Navarre.

La ofensiva alemana sobre el Chemin des Dames (27 de mayo de 1918) señala un nuevo recrudecimiento de la superioridad de la caza alemana, que inflige gravísimas pérdidas al enemigo.

Un ejemplo: El día 16 de junio de 1918 una fuerte formación inglesa de bombardeo es atacada por 30 monoplazas del Grupo Richtofen; seis aviones ingleses son abatidos, y los que regresan tienen en sus tripulaciones un muerto y dos heridos. Los alemanes pierden un aparato.

Una nueva modalidad de empleo es impuesta por las duras circunstancias a la Aviación francesa durante la ofensiva del Marne. El Mando de Aviación ordena la actuación del bombardeo sin protección, y da a la caza orden de "adquirir desde el principio de la acción superioridad sobre el enemigo mediante una actitud ofensiva ininterrumpida contra los aviones de observación, globos cautivos y caza enemiga, procurando siempre llevar el combate a las líneas alemanas"; además, la caza es puesta a la disposición inmediata de los Generales en Jefe de los Ejércitos IV y V, principales encargados de contener la avalancha alemana.

Más tarde la caza recibe orden de retardar el avance de las columnas enemigas, atacándolas con el fuego de sus ar-



Caza nacional en la guerra de Liberación.

mas de a bordo. En estas acciones contra tropas, un techo protector de aviones vigila el cielo sobre sus compañeros.

El final de la guerra se caracteriza por ambas partes por el doble empleo de las unidades de caza en acompañamiento directo. Asegurando también un techo sobre el objetivo. También apuntan en este último período de la guerra un sin fin de aplicaciones nuevas, cuya progresiva multiplicidad y desarrollo han hecho a esta especialidad la más versátil de cuantas integran el Arma aérea.

Ciertos éxitos obtenidos por los bimotores multiplazas de combate en los últimos meses de la guerra impresionaron excesivamente a muchos tratadistas militares, que durante los años que precedieron a nuestra Cruzada se mostraron partidarios de la desaparición del avión de caza, propugnando la creación de Flotas aéreas dotadas de aviones de bombardeo muy rápidos y fuertemente armados, que consideraban de sobrada capacidad defensivo-ofensiva. (El avión de batalla de Doluet.)

La práctica demostró en nuestra guerra, y sigue demostrando en la actual, lo erróneo de estas apreciaciones.

Las misiones de la caza nacional durante nuestra guerra de Liberación, fueron principalmente las siguientes:

(Se prescinde en este estudio de los primeros meses de guerra, en los que la escasez de aviones y la ausencia de unidades organizadas de categoría superior tuvieron como consecuencia la realización, por aviones aislados o unidades mínimas, de proezas legendarias, pero inaprovechables para su estudio táctico.)

a) *Misiones de "crucero".*
b) *Misiones de protección.*
c) *Misiones de ametrallamiento.*
d) *Reconocimiento.*

Veamos separadamente cada una de ellas:

Crucero.—*O caza libre. Se hacía por unidades de categoría generalmente de Grupo, procurando, en misión principalmente prohibitiva, mediante la repetición de servicios de esta índole, conseguir, buscando el combate con la caza enemiga, el dominio del aire en zona que sería posterior o contemporáneamente escenario de ofensivas propias o enemigas.*

Protección directa.—*Mediante patrullas escalonadas en ala de tres a la derecha, distanciadas entre sí cien metros aproximadamente y con la misma diferencia de cota. El número de patrullas (escuadrilla, escuadrillas o grupo) dependía de la cantidad de aviones a proteger.*

La distancia a la formación protegida oscilaba en el transcurso de las inevitables maniobras para permanecer en la inmediación de aparatos más lentos, entre 100 y 800 metros aproximadamente de la patrulla del Jefe de la caza.

Protección indirecta.—*Consistía en vigilar un amplio sector del frente sobre el cual iba a existir una considerable actividad del bombardeo propio, que podía venir, acompañado o no, por unidades de protección.*

Las unidades en desempeño de esta misión tenían como objetivo principal la busca y ataque de aviones enemigos dentro del sector asignado para el desarrollo de su cometido; caso de ataque al bombardeo, reforzaban las unidades de protección.

Misiones de ametrallamiento.—*En los últimos meses de guerra, sobre todo, se empleó la caza en este tipo de misiones; en los Grupos "2-G-3" y "3-G-3" se constituyeron patrullas especializadas en la lucha contra tanques principalmente, que más tarde se emplearon, además, contra cuantos objetivos terrestres pudieran presentar un interés táctico: Flotas pesqueras, columnas de aprovisionamiento, estaciones de ferrocarril, aerodromos, tropas en retirada, etc. Todas estas misiones se aseguraban mediante techo protector de aviones para evitar posibles sorpresas por parte de la caza roja.*

Reconocimiento.—*Se empleaba la pareja de dos aviones, uno de los cuales se dedicaba exclusivamente a su misión informadora, mientras el otro vigilaba el cielo.*

La caza nacional adoptó las ideas de una de las Aviaciones más prestigiosas entonces: la italiana. El plan de instrucción italiano constaba de las siguientes prácticas de vuelo: formación cerrada, tiro real contra tierra y con máquina fotográfica, el combate individual por parejas de entre-

namiento, cuya táctica se basaba en virar indefinidamente o zafarse por maniobras acrobáticas de la persecución del otro único adversario, y, por último, los vuelos acrobáticos en formación.

Bastaron los primeros contactos con el enemigo para demostrar que la formación cerrada servía únicamente para llevar y traer los Grupos reunidos hasta el combate; el avistar aviones adversarios tenía como inmediata consecuencia la disgregación de la unidad propia.

Los aparatos, a la señal de alarma, ganaban altura a todo motor, procurando seguir a su Jefe. Era inevitable el instantáneo alargamiento de la formación, consecuencia de las diferencias de andar en los aparatos; fueron contados los combates en los que un Grupo mantuvo cierta cohesión en sus escuadrillas hasta el momento de entrar en fuego y, desde luego, ninguna la conservó durante el combate; téngase en cuenta que en orden cerrado únicamente un piloto de la patrulla, el Jefe, podía disparar, y tres estaban en condiciones de ser derribados.

En las "Normas generales de combate", el Comandante García Morato decía lo siguiente:

"Ante la presencia de caza enemiga, es el Jefe de la unidad el que tiene la iniciativa, y, por tanto, todos los demás deben conservar su puesto; iniciado el ataque, y dada la igualdad o superioridad numérica del enemigo, se rompe filas, *y en ataques simultáneos se desarrolla el combate."*

Esta forma de combatir era entonces posible gracias a la gran maniobrabilidad de los aeroplanos y a que la cabina abierta permitía al piloto vigilar su propia cola.

En la formación cerrada de alas de tres a la derecha, de los 18 pilotos que, como término medio, salían a un servicio, únicamente seis podían vigilar el cielo constantemente, y la carencia de enlace radiofónico hacía que una vez dada la alarma, los puntos que hasta este momento habían ido preocupados en mantener correcta la formación, desconociesen la posición del enemigo y perdiesen momentos preciosos en localizarle.

La característica primordial del antiguo concepto de combate aéreo, sobre todo de caza contra caza, era el individualismo, la iniciativa personal de los pilotos; no se contaba con los compañeros de formación para nada, o por lo menos muy poco. Se entraba en combate buscando enemigo y vigilando la cola propia, y sólo accidentalmente se cooperaba con otro aparato en algún derribo o se le salvaba de una situación apurada; pero todo ello sin responder a normas establecidas ni sujetarse a ninguna disciplina. La única orden concreta consistía en reunirse en un punto que para cada sector del frente se designaba previamente, y en cuyo punto, además, era muy rara la ocasión en que se reunía todo el Grupo.

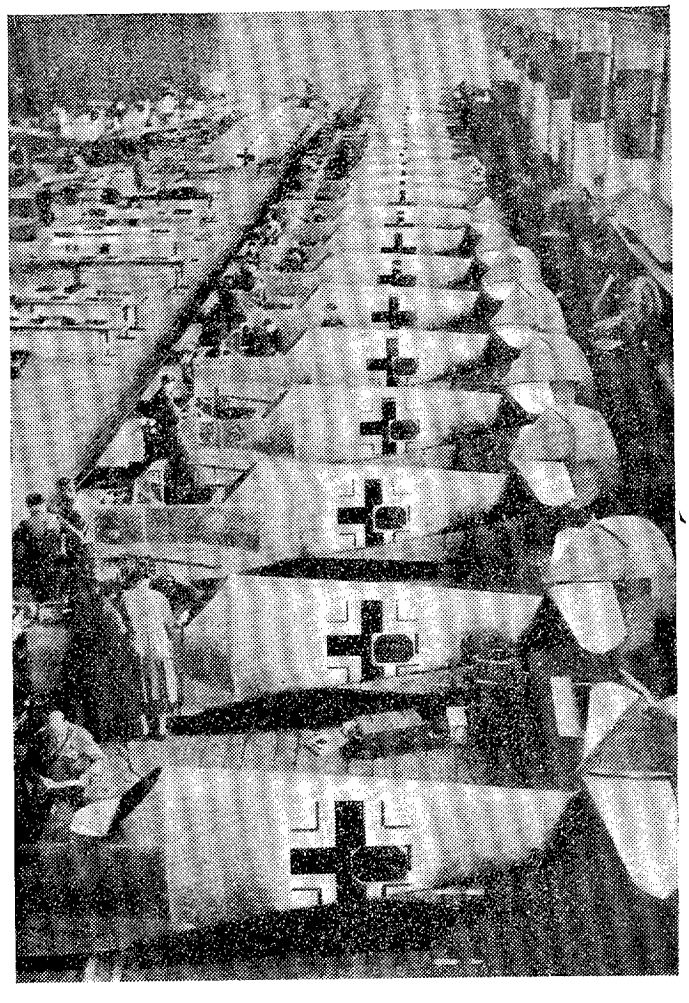
Sin embargo, y pese a todos los inconvenientes, esta formación se adaptó aceptablemente al tipo de aparatos que se emplearon en nuestra guerra.

En la guerra actual las Aviaciones de caza emplean, con pequeñas variantes en cada una de ellas, la formación abierta. Se busca con esto el conseguir una buena vigilancia del cielo, primera y principalísima misión del cazador, asegurando un perfecto campo de visión carente de ángulos muertos.

Aparte de que los defectos observados en la formación cerrada en la guerra de España la hacían inadecuada y poco elástica, esta nueva formación fué impuesta en cierto modo por las características de construcción de los aviones de caza al comenzar el actual conflicto; en todos ellos la visibilidad era escasísima o nula hacia la cola. Recientemente, y aunque dicha formación abierta garantiza una perfecta vigilancia de los sectores peligrosos de cuantos aviones integran la formación, se vuelve a la antigua tendencia de que el propio piloto pueda, cuando las circunstancias así lo exijan, vigilar su propia cola. De 18 aparatos de los más modernos empleados actualmente, únicamente seis tienen una visibilidad aceptable hacia atrás, y son precisamente los de fabricación más reciente. Veamos ahora las características especiales de ejecución en las dos naciones que más combates aéreos han sostenido hasta la fecha: Inglaterra y Alemania.

La caza alemana vuela siempre por parejas o patrullas en línea y con distancias entre sí de 100 a 200 metros. Los aviones se vigilan y cubren mutuamente y por completo todos los ángulos de ataque posibles, y se guardan las direcciones de encima y de debajo de la cola, las dos más peligrosas.

Pero la característica esencial de esta formación es su cohesión en combate. Tanto el Jefe como el punto se vigilan mutuamente y pueden, durante el combate, mediante ojeadas rápidas, no descuidar tan importante detalle; caso



Cazas alemanes fabricados en serie.

de que a la cola de uno se colocase un avión enemigo, puede el otro, maniobrando adecuadamente, colocarse detrás del adversario mientras el atacado pica previo aviso por radio de su compañero, ganando velocidad, y el avión retrasado ataca a su vez al enemigo, quitándoselo de la cola y recobrando inmediatamente la formación.

La caza alemana emplea también, sobre todo para la protección directa del bombardeo, agrupaciones en V de cinco, seguidas de otra de tres, con el fin de agrupar al máximo, dentro de lo posible, el techo protector sobre el bombardeo. Esta formación se empleó sobre todo durante los "raids" diurnos sobre Inglaterra; es mucho menos maniobrera que la precedente.

La caza inglesa vuela en grandes cuñas abiertas (de escuadrilla), cuyos dos últimos puntos quedan retrasados, describiendo constantemente virajes a uno y otro lado en dirección de la marcha, vigilando la cola de sus compañeros; este sistema tiene el inconveniente de disminuir el tiempo de vuelo del conjunto, pues la pareja retrasada va forzada de motor y es además muy fatigoso para los pilotos este ininterrumpido virar.

La actual contienda ha demostrado qué velocidad, poder ascensional y armamento son las cualidades del caza de que depende el rendimiento de un tipo de aeroplano. Las nuevas peculiaridades del combate aéreo hacen que haya desaparecido casi por completo la lucha individual, con sus características de torneo de habilidad, conjunto de maniobras acrobáticas, de cuya audacia y perfección dependía el resultado de la lucha aérea.

Actualmente la táctica aérea de combate ha sufrido notables modificaciones, debido sobre todo a las características aerodinámicas de los aviones modernos.

Según el ingeniero alemán Kurt Tank, proyectista de los Focke-Wulf 190, *las características ideales de un caza son las siguientes: Máxima velocidad horizontal y en picado, el mayor techo posible y excelente maniobrabilidad; todas estas cualidades, concentradas en el más pequeño y ligero aeroplano capaz de volar con piloto, motor y los elementos esenciales de carburantes, aceite y armamento; añade, además, que es imposible concentrar todas estas cualidades en su solo diseño.*

Con el advenimiento del bombardeo subestratosférico, la necesidad de un caza dotado de gran poder ascensional se ha hecho urgente; los combates se dan a alturas crecientes, y en ellos el avión de mayor techo tiene una importante ventaja. Mientras antes todo era sacrificado a obtener gran velocidad a alturas relativamente bajas, el diseño de los cazas modernos está condicionado por varios compromisos contradictorios, a menos que se proyecten dos cazas distintos, en cada uno de los cuales predomine la cualidad de que carece el otro. Velocidad y poder ascensional dan la ventaja táctica en los combates, habiendo pasado a segundo término la maniobrabilidad, que de no ser antagónica, como las anteriores, sería interesante poseer.

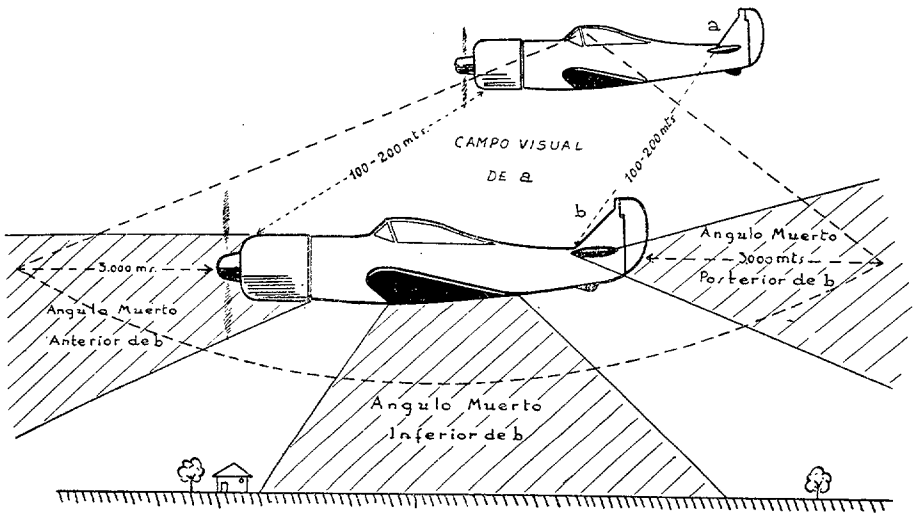
Por otra parte, los modernos tipos de bombardeo desarrollan velocidades que imponen a la caza la necesidad de aumentar la potencia de sus motores, y como consecuencia del mayor peso del grupo motopropulsor, se produce un aumento considerable de la carga alar, que también va en detrimento de sus cualidades maniobreras.

La maniobrabilidad de las formaciones está en razón inversa del número de aparatos que las integran y de su velocidad.

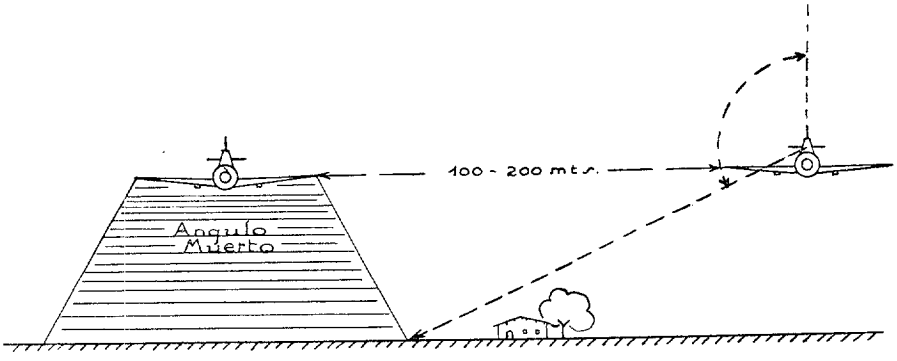
Ha de tenerse en cuenta, además, que una de las exigencias más perentorias de la guerra moderna es la de rapidez en la preparación de pilotos, compatible con que estén impuestos en su misión. La época de los "manitas", privilegiados de la palanca, ha pasado a la historia, y es mucho más fácil para un piloto de las cualidades del término medio combatir fiado en la velocidad, capacidad ascensional y armamento del avión, que en su maniobrabilidad, que siempre vendrá muy influenciada por su propia habilidad. Todas estas consideraciones se suman a los hechos; la caza británica, una de las más poderosas y mejor entrenadas del mundo, ha tenido siempre gran cariño al combate individual, en el que se ponían de manifiesto las cualidades bélicas y deportivas de sus pilotos; transcribimos a continuación un comentario inglés, que indica cuál es el actual criterio de la R. A. F. en relación con el combate aéreo: "En caso de combate, la cohesión de la formación disminuye necesariamente, y es inevitable que una gran parte de la lucha tenga características de individualidad. Pero el principio estriba en obtener que la formación trabaje reunida tanto tiempo como sea posible, y un esfuerzo considerable se está haciendo, buscando los medios y entrenando los pilotos para que las formaciones puedan actuar como un equipo homogéneo, aun cuando estén en pleno combate con el enemigo."

La tendencia alemana es, desde el principio de la guerra, la de combatir manteniendo a toda costa la formación.

La conducta a seguir en el combate entre cazas *viene condicionada por las características del conjunto piloto-avión; la mayor o menor pericia, veteranía e instrucción del personal, juntamente con las cualidades del aeroplano, velocidad, capacidad ascensional, armamento, maniobrabilidad, visibilidad, etcétera, se reflejarán positiva o negativamente, según los casos, en la marcha del encuentro. La "sorpresa técnica", consecuencia de la aparición de novedades de cualquier índole (arma-*



Vuelo de pareja en línea. Campo visual de vigilancia mutua.



Vuelo de pareja en línea.

mento, mecánicas, blindaje, etc.), es siempre efímera, ya que el esfuerzo del sorprendido consigue, en general rápidamente, el antídoto necesario para su neutralización.

El Jefe de una formación moderna de caza toma todas las medidas necesarias, tanto en tierra como en aire, para evitar la sorpresa; en tierra, mediante instrucciones oportunas sobre la forma y métodos más convenientes, tanto para vigilar el aire como para transmitir claramente y con la máxima rapidez las alarmas, manteniendo una inflexible disciplina en el uso de la radio, requisito de importancia capital sin el cual la confusión y el desorden son inevitables; en el aire, manteniendo constante la atención y extremando la vigilancia; él es el único piloto que puede dedicarse plenamente a la observación del cielo, y obligando, mediante frecuentes cambios de dirección y altura, a que sus puntos vigilen nuevos sectores del aire.

El principal cometido de los puntos estriba también en mantenerse en constante alerta.

Una vez avistado el enemigo procura acercarse a él, sacrificando la rapidez del encuentro a la obtención de ventaja táctica, bien sea ésta altura, sol en la espalda, velocidad, etcétera, y procurando no ser visto. Dirigirse ciegamente hacia la formación "por derecho" y sin pensar ulteriores maniobras; es un grave error que suele tener desagradables consecuencias.

Llegado el momento de contacto balístico, los Jefes de formación y de parejas advierten los blancos que eligen, y los puntos únicamente disparan, si es esto compatible con su misión principal: mantener la formación para vigilar la cola de su Jefe inmediato.

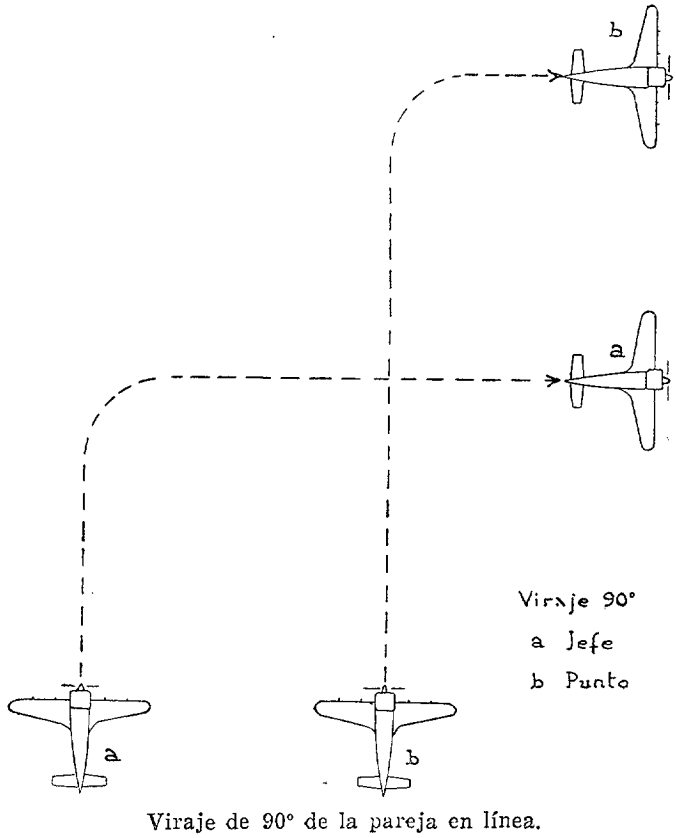
El combate moderno se compone esencialmente de "pasadas", que se hacen posibles (dada la poca diferencia de andar que generalmente existe entre aviones de los distintos bandos) mediante previa toma de altura, cuando esto es posible. La práctica demuestra que la distancia eficaz de tiro empieza a los 150 metros, y también que es tanto más preciso cuanto más próximo al enemigo se abre el fuego; caso de quedarse un avión solo en combate, por pérdida o derribo del compañero inmediato, procura sin pérdida de tiempo unirse a otro; las actuales características de los aviones de caza los hacen particularmente vulnerables cuando quedan aislados.

Caza contra bombardeo.—*Este tipo de combate ha sido poco frecuente en esta guerra, durante el día, hasta hace relativamente poco tiempo, debido a los enormes progresos en armamento y velocidad de la caza, que le daba una gran ventaja ofensiva con respecto a las formaciones de bombardeo no protegidas. Con el empleo de las nuevas formaciones norteamericanas de bombardeo diurno, se han dado combates en que la caza atacaba al bombardeo que volaba hacia su objetivo sin escolta alguna, durante un cierto período de tiempo, el que Alemania tardó en modificar sus métodos de ataque y en dotar a sus aviones de caza de un poder destructor suficiente.*

Las Fortalezas volantes *y los* Liberator *americanos, que bombardeaban durante el día los objetivos continentales, volaban en formaciones cerradas, flanqueadas por aviones del mismo tipo sin carga de bombas y aprovechando su gran capacidad de transporte, para aumentar enormemente su ya poderoso armamento en la versión de bombardeo. Este empleo del avión, originariamente diseñado para misiones de bombardeo, como de batalla, tiene un remoto precursor, el* Caudron R. IX, *empleado por los franceses en los últimos meses de la guerra del 14 al 18.*

La caza alemana fué duramente castigada por estas formaciones durante algún tiempo, notándose una gran desproporción entre el número de aparatos derribados por la escolta que les acompañaba un corto trayecto de su viaje hacia el objetivo, y los derribados por las tripulaciones de los bombarderos.

En general, y durante el período que estamos estudiando, la caza aliada se limitaba a cruzar sobre la costa europea, acompañando hasta allí el bombardeo y relevándose las unidades por otras de refresco procedentes de los aerodromos ingleses hasta el regreso de los bombarderos, a los que se incorporaba. Era de suponer que una política de economía de aparatos seguida por la Luftwaffe, imponía a los



Viraje de 90° de la pareja en línea.

pilotos de caza alemanes la necesidad de atacar exclusivamente al bombardeo, sin molestar a los aparatos de caza sobre la costa, cuya presencia no suponía un peligro inminente. Un ejemplo:

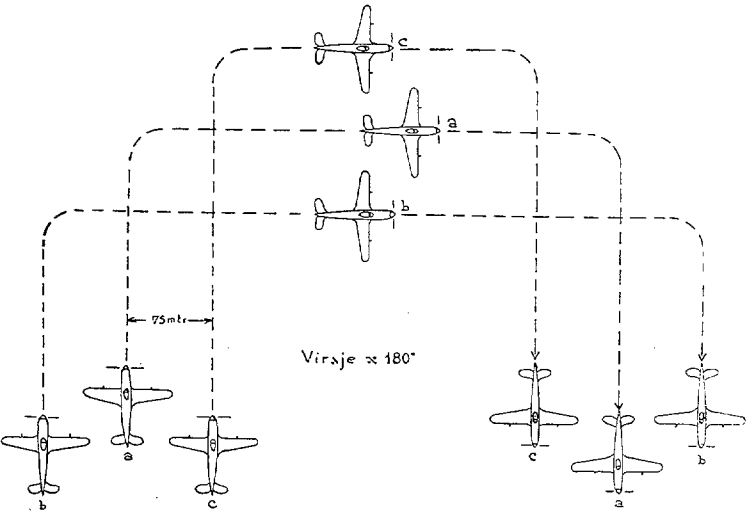
En un ataque hecho por Fortalezas volantes *al aerodromo de Romilly-Sur Seine, acompañados hasta la costa por* Spitfires *y* Thunderbolts, *fueron derribados por las tripulaciones del bombardeo cuarenta y cinco* Focke-Wulf 190, *que a su vez abatieron tres* Fortalezas; *la caza aliada derribó únicamente tres aparatos y perdió otros tantos. Ejemplos como éste pueden citarse múltiples, sobre todo desde diciembre de 1942 hasta junio del 43.*

El calibre que hasta hace poco era reglamentario en la caza alemana (20 mm.) no permitía abrir fuego a distancias relativamente seguras para el atacante, ya que la formación yanqui permitía una concentración de fuegos eficacísima y desprovista de ángulos muertos. Desde el empleo de estos "aviones de flanqueo", los ataques en plena luz fueron francamente favorables para el bombardeo hasta el momento que la caza alemana empezó a emplear medios que contrarrestaban la eficacia defensiva del dispositivo.

En primer lugar reforzó el armamento de los cazas, que es actualmente de 30 mm. de calibre, y los dotó de un visor que mediante sistemas ópticos de acercamiento permite aprovechar el mayor alcance y rigidez de trayectoria, abriendo el fuego a distancias suficientemente grandes para no entrar en la zona batida por los fuegos cruzados del bombardeo.

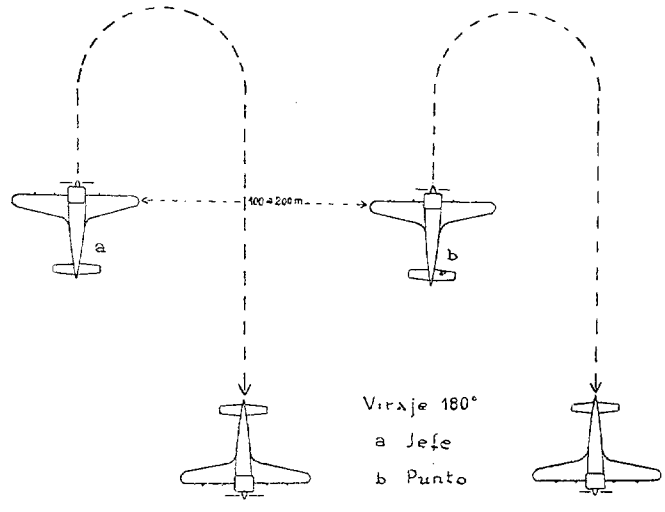
Con objeto de conseguir la disgregación de la formación y su consiguiente pérdida de potencia defensiva, y facilitar a los monomotores el ataque a los aviones separados, cuya potencia de fuego no basta por sí sola para defenderlos de una manera eficaz, emplea la caza alemana dos nuevos e ingeniosos procedimientos.

Consiste el primero de ellos en "bombardear" en el aire las poderosas formaciones aliadas con bombas especiales, cuyas espoletas son regladas automáticamente para explotar a la altura de la formación enemiga por medio de un altímetro de válvula electrónica, cuya onda, reflejada por las superficies metálicas de los aviones enemigos, da la altura exacta a que se encuentra con respecto al atacante; un mecanismo apropiado gradúa la espoleta de acuerdo con la altura relativa indicada.



Patrulla de tres aviones. Virajes cambiando de posición los "puntos" con relación al guía.

Un segundo procedimiento, cuya eficacia es al parecer extraordinaria, está basado en el empleo del cañón de 75 milímetros, montado a bordo de aparatos bimotores rapidísimos.



Pareja en línea. Viraje de 180°

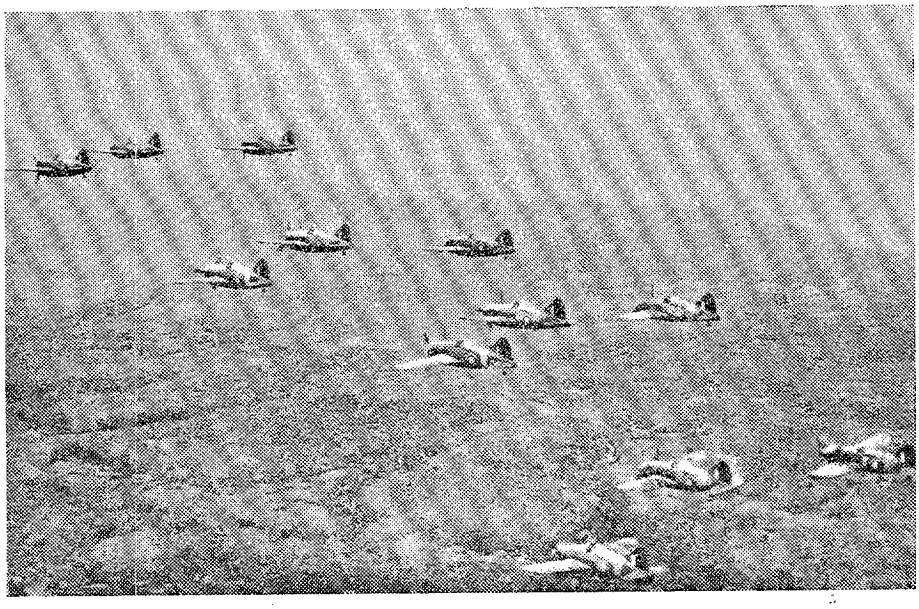
El ataque a una formación de bombardeo consta, por tanto, de dos fases: En la primera, los aviones-cañón y los cazas portadores de bombas dirigen su esfuerzo a disgregar la formación enemiga; en la segunda, los aparatos que se separan del grueso son atacados por cazas ortodoxos, con buenas probabilidades de éxito.

Que este procedimiento ha sido eficaz lo demuestra el hecho de que actualmente todos los "raids" diurnos contra Alemania y zona ocupada van fuertemente protegidos por unidades de caza (principalmente de Thunderbolts *y* Lightnings), *cuya misión principal es interceptar a los aviones "disgregadores"; si el bombardeo consigue mantener su cohesión, puede defenderse por sí mismo de los ataques de la caza.*

Sin embargo, es condición imprescindible para que esto ocurra que la formación vaya fuertemente protegida. El avión de caza es hoy tan insustituíble como lo ha sido siempre.

Las misiones que la caza moderna realiza son, además de las ya estudiadas en nuestra guerra de Liberación, con ligeras modificaciones, las siguientes: misiones de intercepción, cazabombardeo y reconocimiento, que aunque iniciadas en conflictos anteriores, no se habían desarrollado plenamente.

"Alemania ha desarrollado su defensa de caza en el Oeste en forma de una especie de "escalera del cielo". Hacen rondar en patrullas varias escuadrillas escalonadas desde los cien hasta los diez mil metros de altura; los aviones se hallan en comunicación por radio con un puesto de Mando central y también con su jefe de escuadrilla. El jefe de la patrulla más alta, escalón más elevado, se encuentra encima del canal; el más bajo, según el número de máquinas empleadas, cuatro, seis o diez minutos tierra adentro. En



Formación de la caza británica.

intervalos de media hora despegan aviones de reserva, y los diferentes escalones relevan sucesivamente a los que les siguen para arriba, lo que se repite varias veces en los flancos y una hacia atrás."

La misión de caza bombardeo, *como su nombre indica, participa de características comunes a ambas especialidades; los aviones que se emplean en atacar objetivos terrestres con sus bombas, una vez lanzadas éstas recobran su cualidad de aviones de combate.*

El Invader, *última versión del avión norteamericano* Mustang, *lleva un dispositivo expulsor de bombas que le permite bombardear a 90 grados de picado salvando el disco de la hélice; estos cazas bombardeos se han mostrado particularmente eficaces en las operaciones de desembarco de Salerno.*

La versión alemana más empleada de caza bombardeo es actualmente el F.-W. 190.

Las graves pérdidas sufridas por el bombardeo diurno en los primeros meses de la guerra hicieron pensar en el empleo del caza como portabombas; gracias a su gran velocidad, a su capacidad defensiva y a sus escasas dimensiones, podía llegar más rápidamente y con mayor seguridad a los puntos neurálgicos fuertemente defendidos por el enemigo.

Un gran número de aviones eran necesarios para obtener resultados mediocres, y pronto se abandonó este procedimiento; las características de precisión y elasticidad que daban a estas misiones los aviones de caza, hizo pensar en emplearlos en el ataque a elementos blindados, tropa, líneas de aprovisionamiento, objetivos todos en la inmediación del campo de batalla.

El caza-bombardero, en estas misiones, vuela con aceptable cargamento ofensivo y no necesita emplear depósitos suplementarios.

Dos tipos de reconocimiento *se han hecho con aviones de caza en esta guerra: el reconocimiento de cooperación con el Ejército y el estratégico.*

Reconocimiento táctico.—*El reconocimiento de cooperación con el Ejército ha sido siempre una de las tareas más difíciles para el piloto que tiene que desempeñarlas. Se calculan necesarios tres años de entrenamiento para desempeñar servicios de esta índole; un piloto encontraría dificultades para manejar una sección en el más sencillo ejercicio táctico, y en su fugaz visión del campo de batalla debe ser capaz de observarle con ojos de general en jefe.*

Un interesante dispositivo de los nuevos cazas de reconocimiento ingleses consiste en un aparato impresor de discos instalado en el avión, al que el piloto "dicta" sus observaciones; el peso de la instalación completa es de 4,5 kilos, y puede impresionarse durante veintiséis minutos sin interrupción.

Reconocimiento estratégico.—*Cuando se intenta obtener fotografías de zona fuertemente protegida por antiaéreos y caza enemiga, se emplean aviones de caza dotados de máquinas fotográficas, instaladas detrás del piloto, y que éste maneja por mandos automáticos a distancia.*

Las pequeñas dimensiones del caza y su gran velocidad le hacen prácticamente invulnerable a alturas en que las fotografías obtenidas admiten una perfecta interpretación posterior. Caso de ser atacado por caza enemiga que despegue de la zona que interesa fotografiar, siempre tendrá sobre ellos gran ventaja de altura, y como lo fundamental de

Los "Me-109" en formación.

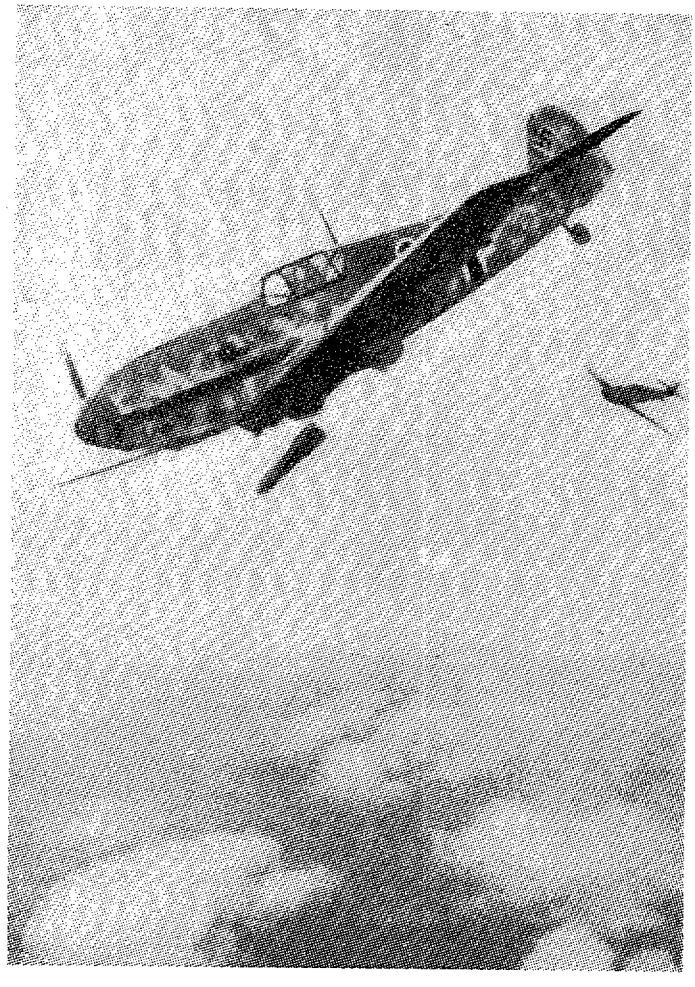
su misión es regresar con la información requerida, podrá, merced a su gran velocidad, escapar sin presentar combate.

Los ingleses emplean para estas misiones principalmente el Spitfire, *el* Mustang, *el* Lockheed *y el* P. 36. *Los alemanes, el* Me-109 F. 4. *Es esta especialidad, posiblemente, la más delicada y difícil de cuantas pueden asignarse a la caza.*

Caza en misiones de ataque al tráfico enemigo.—*Se emplea frecuentemente en esta guerra aprovechando los crecientes calibres del armamento de los modernos aparatos de caza. En los ataques al tráfico ferroviario ruso, la Luftwaffe emplea el* Me-110, *armado con un cañón de 37 mm.; también el* F.-W. 190.

Los ingleses emplean principalmente para el ataque al tráfico terrestre de la zona ocupada en Europa los Havilland DH. 98 "Mosquito", *en su versión de caza, armado de cuatro cañones de 20 mm. y seis ametralladoras; otro tipo de avión de caza, empleado sobre todo para el ataque al tráfico de cabotaje y aerodromos, es el* Typhoon, *de la Casa Hawker, armado con cuatro cañones de 20 mm. El veterano* Hurricane, *armado con dos cañones de 40 mm., se emplea también en este tipo de misiones, aunque su escaso radio de acción hace que se le emplee más frecuentemente como antitanque.*

Los ingleses atribuyen una gran parte de sus actuales éxitos a su aviación de caza; Alemania creó, como complemento indispensable de la "Blitzkrieg", una potente aviación ofensiva (bombardeo), fiados en conseguir una decisión rápida del conflicto; la resistencia aliada, consecuencia de su potencialidad económica, logró salvar el momento crítico, dando a la caza un papel importantísimo de defensa.



"Caza-bombardero". Versión del avión de caza.

Al número insuficiente de aviones alemanes de caza se debe que operaciones tan arriesgadas y vulnerables para el poder aéreo como los desembarcos de Sicilia, Salerno y Nettuno hayan podido llevarse a cabo. En la operación de Salerno los aliados emplearon seis portaviones equipados con unidades de caza, dos de los cuales aseguraban la cobertura aérea de los acorazados Nelson *y* Rodney, *que a pocas millas de la costa cañoneaban a las fuerzas alemanas. Unidades de caza con bases en la Calabria cooperaron con las de los cuatro portaviones restantes protegiendo las fuerzas de desembarco.*

La aviación alemana fué prácticamente anulada por la superioridad numérica enemiga, consiguiéndose desembarcar con fuerzas que eran la tercera parte de las que defendían la costa.

La caza ocupa un lugar preeminente entre las especialidades aéreas; sus múltiples aplicaciones, su gran rendimiento y el haberse hecho imprescindible para cualquier clase de operación terrestre, naval o aérea, que sin su techo protector tienen muchas probabilidades de fracaso, son pruebas elocuentes de su necesidad y eficacia.

"Acotorpedeamiento" - Material -

Capitán: Rodrigue

PRESCINDIENDO de los éxitos tácticos conseguidos por el avión torpedero durante la actual guerra, de los que existe suficiente fuente informativa en anteriores trabajos (ver abril de 1943 y enero de 1944), es interesante concretar las cualidades de los distintos medios torpederos que en este arma (torpedo) basan su intervención y eficacia, para resaltar en beneficio del avión las ventajas manifiestas que sus superiores características imponen.

Sabemos que el ángulo de impacto no puede ser cualquiera, que la carrera C del torpedo no es ilimitada, y sabemos asimismo que, en función de estos valores, tenemos trazada en el rumbo de la nave blanco, con radio C y a una distancia del blanco $B = V_B t$ (fig. 1), la circunferencia de lanzamiento en la que se ha de permanecer forzosamente para agredir al enemigo; agresión que, como se comprende, es tanto más repetida y eficaz cuanto mayor facilidad posea el medio torpedero para colocarse o alejarse de la misma.

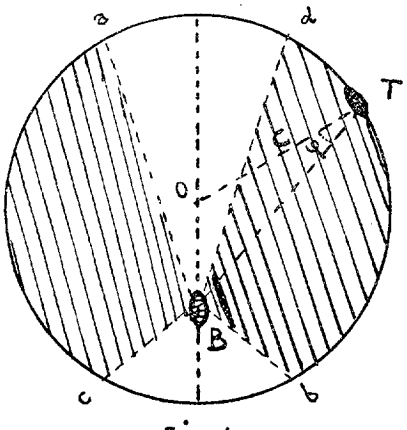


Fig. 1

En las unidades de superficie, que generalmente lanzan desde gran distancia y en las que no cabe la sorpresa en la pluralidad de los casos, fácil es eludir el torpedeamiento, como se desprende de la figura 2.

Si suponemos que en el momento de lanzar el destructor T, la nave agredida B vira rápidamente a una banda hasta ocupar en el tiempo de la carrera del torpedo la posición B', la circunferencia de lanzamiento no será entonces la [1], sino la [2], en que vemos se excluye francamente T correspondiente al momento de lanzar, siendo poco probable además, en barcos de parecida velocidad, que llegue de nuevo a alcanzar una posición favorable para otro ataque y lanzamiento. Desde este punto de vista cinemático, la inferioridad del submarino es más manifiesta, ya que la relación aproximada de velocidades $\frac{V\,sub.}{V_B} = \frac{8}{30}$ acentuada en las altas velocidades de guerra, no permiten lanzar a éste, sino en un sector limitadísimo, a babor y estribor del rumbo seguido.

Algo muy distinto podemos asegurar ocurre al avión, que en todas las circunstancias y sea cual fuere la posición en que aviste al blanco, su relación de velocidades $\frac{V\,a}{V_B} = \frac{200}{30} = 6{,}6$, le permite con una gran flexibilidad anticiparse y adaptar e a las maniobras que realice la nave agredida para escapar a su acción, situándose "a posteriori" en el círculo de lanzamiento en el sector más eficaz o conveniente.

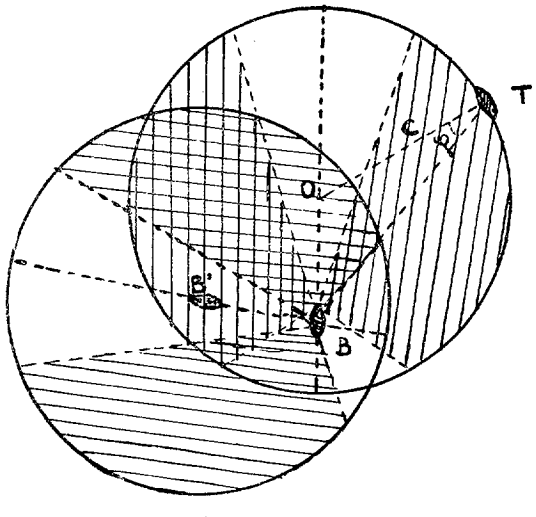


Fig. 2

Y con significar mucho esta libertad de maniobra y facultad de elección en el momento de ataque, no terminan aquí las ventajas del avión como torpedero ideal: ante una

agresión por aviones torpederos, reaccionará el enemigo con las piezas artilleras de tiro ligero, pero tan sólo en el brevísimo tiempo que los aparatos dotados de gran velocidad permanecen en la zona de su alcance. Por el contrario, y sin que signifique menosprecio por la eficacia de esta última reacción, será ésta mucho más acentuada contra todo otro medio torpedero, donde probablemente después del avistamiento, que para los destructores puede fijarse en 20 kilómetros en circunstancias normales, actuará la artillería de todos los calibres durante un tiempo bastante sensible, que es el que tarda en colocarse en la zona de lanzamiento. En todo caso, y por la misma falta de sorpresa, dada la gran distancia de lanzamiento que de ordinario se mantiene por estos medios, es bastante problemático que consigan un impacto en una nave que ha tenido tiempo más que sobrado para escapar a su acción.

Se nos objetará que si bien el avión está sometido a una densidad de fuego menor, durante menos tiempo, ofrece no menos ciertamente una mayor vulnerabilidad o falta de resistencia para encajar impactos que le pondrían fuera de combate ante cualquiera de ellos; pero comprobemos precios, cotejemos los tiempos que están sometidos a la reacción enemiga, y contrastemos las distintas características, maniobrabilidad, velocidad, etc., para venir en consecuencia de la mayor economía y menor "servidumbre" que, por el contrario, exige este "medio torpedero", que puede incluso llevar el ataque, no en una dirección, como ocurre en la práctica en las unidades de superficie, sino en varias direcciones fáciles de variar, para ocasionando incertidumbre en la fuerza naval enemiga, impedir concentrar oportunamente las defensas.

En abril se describieron en la REVISTA DE AERONAUTICA varios procedimientos más o menos a propósito para efectuar un lanzamiento, determinándose los valores de la marcación α y de tiro φ en función de las variables V_B y β (inclinación) que entran en el triángulo de lanzamiento. Merced a este recurso se podían conseguir unas tablas que nos resolvían el problema; pero esto, de más valor teórico que práctico, ha venido a sustituirse por lo que en realidad puede tener algún interés, es decir, por instrumentos mecánicos que materializan el triángulo de marcación y el del lanzamiento, dándonos mecánicamente y a simple vista los ángulos α, φ y θ, sin más que introducir y modificar los datos del movimiento del enemigo y el propio, en los elementos de que consta el indicador de lanzamiento que describiré a continuación.

Existe un indicador que nació con los primeros tiempos torpederos, y al que en este trabajo nos vamos a concretar, que es el que más gráficamente materializa el triángulo de lanzamiento, determinándonos mecánicamente el ángulo de tiro e incluso la dirección en que hay que marcar, ya que sabemos que la marcación α es distinta e inferior a φ por estar afectados el avión y el torpedo de velocidades distintas que exigen (fig. 3) efectuar una guiñada de valor $\varphi - \alpha$, tanto mayor cuanto más acentuada sea la diferencia de velocidades V_a y V_t. De no introducir este valor, el torpedo que navega a inferior velocidad que el avión, no podrá arribar a B' cuando la vertical del aparato se encuentre en este punto, siendo de consiguiente imposible la colisión, porque cuando este arma potente corte la ruta probable del blanco en B', éste habrá desfilado por este lugar, acercándose a la posición B'', que es el punto de colisión de un correcto lanzamiento.

Este instrumento es aconsejable usarlo en aras de una mayor eficiencia, si bien atribuible al método en los a rumbo de colisión y a un rumbo cualquiera, permitiendo, no obstante, el lanzamiento con ángulo de giróscopo, gracias a unas curvas existentes en su disco superior, que no son sino los diferentes valores de α para las únicas variables V_B y D = distancia, que decía en abril influían en el método de ataque de vuelta encontrada.

El uso del indicador que tratamos viene condicionado por el conocimiento de varios factores y la existencia de determinadas propiedades:

a) Debe conocerse la velocidad del avión.

b) Conocimiento asimismo de la velocidad del torpedo.

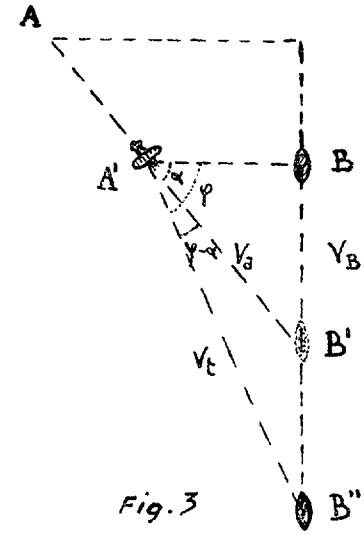


Fig. 3

c) Posibilidad mediante un adiestramiento de determinar con aproximación la velocidad del blanco, debiendo, por último, esto ya es más factible, poder recorrer sin alteración el rumbo que se establezca, y orientar asimismo una alidada paralelamente a la dirección del enemigo, de modo análogo a como se determinan los elementos del movimiento relativo en los destructores, simplificada en aquel caso por la mayor elevación del observador y menor distancia normalmente, que le permiten, por su mayor visibilidad, una mejor contrastada orientación. El instrumento (fig. 4) consta de los siguientes elementos:

1) Un disco D, que muy bien puede ser metálico, situado enfrente del tripulante que va a efectuar el lanzamiento, y en donde van inscritos, como hemos dicho antes, las curvas del ángulo de puntería para V_B y D determinadas, pero que no sirven sino exclusivamente para el método "de vuelta encontrada". En ambos sentidos, a partir de la proa y de la popa, este disco lleva unas graduaciones de 0° a 90°.

2) Una alidada $O\,S\,A$ solidaria con el platillo o disco antes descrito, orientada en la prolongación del diámetro 0°, 0°, y con dos graduaciones, una correspondiente a la velocidad del avión, que se fija mediante un cursor A afectado de un visor, y otra para la velocidad del torpedo, que se fija mediante otro cursor y mirilla S. Por este cursor pasa la varilla giratoria que va a unirse al cursor N, correspondiente a la alidada N' en que se coloca la velocidad del blanco.

3) Otra alidada N', susceptible de girar en torno al centro del disco D, graduada en millas o kilómetros por hora, según la unidad adoptada en las anteriores graduaciones, y que se corresponde en el triángulo de lanzamiento con el rumbo y velocidad enemigas. Esta velocidad, apreciada con aproximación, se fija en la correspondiente graduación, mediante un cursor que lleva anexo una mirilla N y un disco graduado más pequeño C, cuyo centro se encuentra en el eje de N, pudiendo girar a rozamiento suave sobre el mismo. El disco C comprende graduaciones de 0° a 90° en ambos sentidos, señalando el comienzo de la graduación una punta saliente K.

Expuestos los elementos constitutivos del instrumento, veamos cuál es su funcionamiento en un caso práctico, que vamos a limitar en este trabajo al método por rumbos directos, es decir, cuando el avión llega a la posición de lanzamiento con un rumbo cualquiera. Apreciados a ojo los datos del movimiento del blanco, el instrumento se manejará como sigue:

1) Se marca en el cursor S la velocidad del torpedo, que siempre podemos conocer.

2) Se fija asimismo con el cursor A la velocidad del avión, también determinada.

3) Se marca en el cursor N la velocidad que supongamos posee el blanco.

4) Se gira la alidada N hasta colocarla paralela al rumbo del blanco de modo que la prolongación de la proa de éste quede dirigida al centro O del indicador.

5) Conseguido esto, si dirigimos una visual que pase por A, N, blanco, habremos definido el triángulo de ataque, ya que se ve claramente que siendo las ramas o alidadas del instrumento $O\,A$ y $O\,N$ proporcionales a las velocidades del avión, blanco, y estando orientada la alidada $O\,N'$ en el rumbo de éste, formará con la visual el ángulo $O\,N\,S$, que no es sino el de inclinación β; el ángulo $N\,A\,O$ será la marcación α, y el punto O el de colisión avión-blanco.

6) Se hace girar el disco C hasta llevar el punto K, comienzo de la graduación sobre la alineación $N\,A$, tal como muestra la figura 4.ª, pudiendo entonces leer sobre el disco C, y en correspondencia con la alidada $O\,N$, el valor de β.

En la figura 5 se ha representado esquemáticamente el instrumento objeto de nuestro estudio, respetando la nomenclatura e incluso la orientación geométrica de la figura 4.ª, para la mejor compresión de los elementos integrantes del tiro. Como hemos elegido el método en el que el avión se dirige al punto de lanzamiento según un rumbo cualquiera, los valores de α y β no serán constantes, como ocurre en el método a colisión, siendo necesarios, por consiguiente, que para poder materializar el valor β instantáneo en el momento crítico de lanzamiento, se haga rotar a la alidada $O\,N$ de modo que permanezca siempre paralela a la dirección del blanco.

De modo simultáneo es necesario girar el disco C, de modo que el punto K origen de graduaciones se mantenga constantemente en la alineación A, N, blanco.

Ya a punto el instrumento, cuando el observador quiera lanzar debe:

1) Sujetar el círculo C, de suerte que no arrastre en su giro o la alidada.

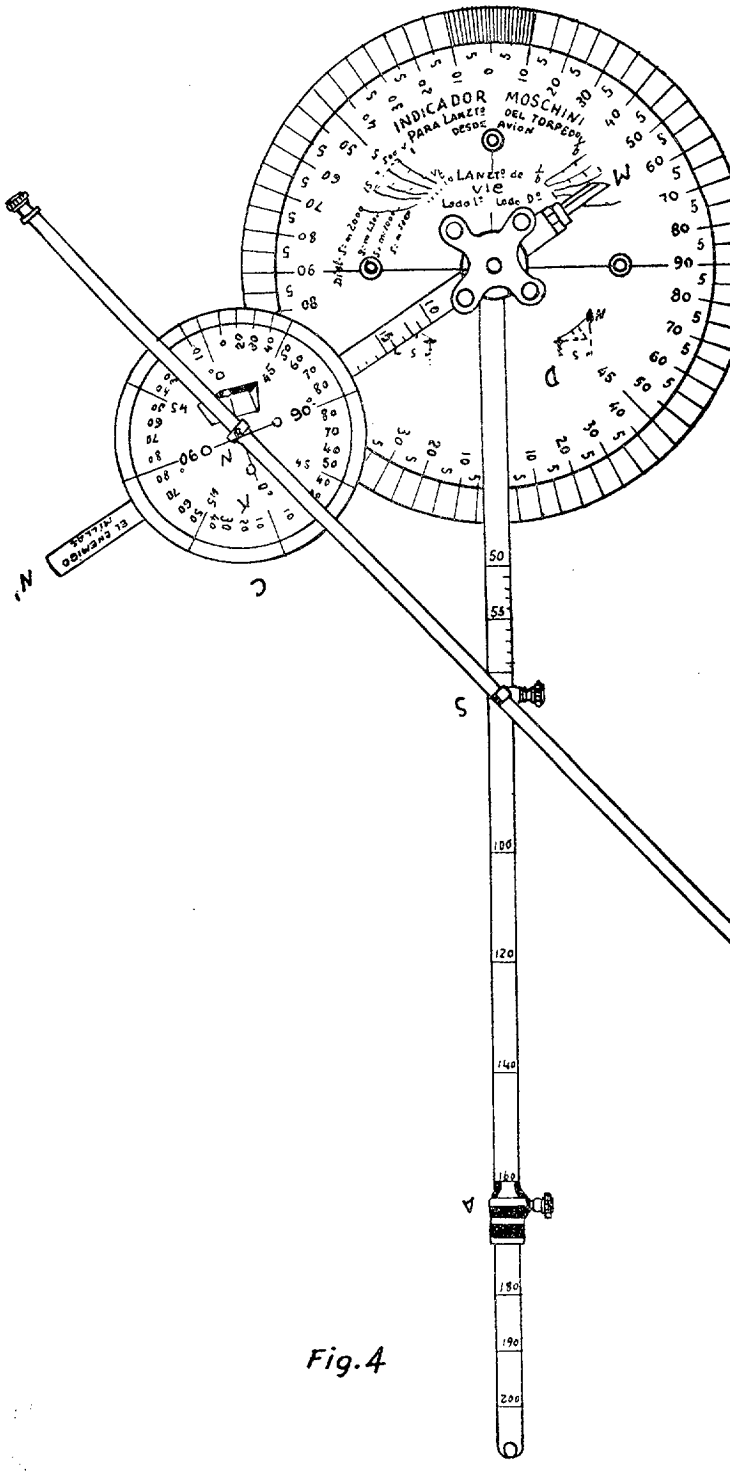


Fig. 4

2) Conseguir, mediante una rotación de la alidada de la velocidad blanco, que la punta K origen de graduaciones se encuentre exactamente bajo la varilla $N\,S$. Se habrá materializado entonces el triángulo de lanzamiento (figuras 4 y 5), resultando en el nuevo triángulo $N\,O\,S$, dos lados proporcionales a V_B y V_t, el ángulo $O\,N\,S$, que es la inclinación β instantánea del avión en el momento de lanzar, y el ángulo φ de tiro, constituído por el eje del avión o instrumento con la alineación de la varilla $S\,N$. Por consiguiente, el operador debe virar a la banda correspondiente, hasta que encontrándose el blanco apuntado por estos últi-

mos puntos, deje caer el torpedo cuando el blanco pase por esta enfilación.

Existen más tipos de instrumentos, y aún este mismo varía en su manejo para otros métodos de ataque; pero es preferible aplazar su descripción en beneficio del estudio del equilibrio longitudinal y transversal del torpedo, de sumo interés para los que ven con simpatía el desarrollo de este arma tan costosa, y aun para lo que no preocupándose directamente de estas cuestiones, siguen con atención la actuación y rendimiento de un arma cuya complejidad no deben ignorar.

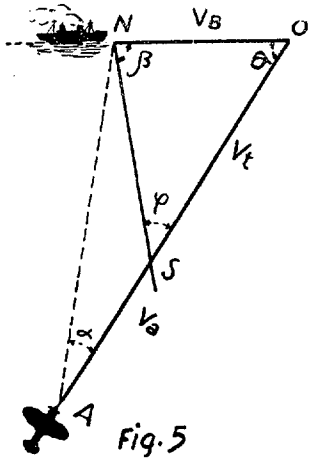


Fig. 5

A este efecto, y obedeciendo gestiones en este sentido, considero digno de mención algunos conceptos y conclusiones que el Capitán de Corbeta Pery hace en su trabajo de la *Revista de Marina* (julio de 1943), de gran utilidad para los que en su día hayan de manejar este material, tan complejo en sus mecanismos como cuidado exige su conservación.

Refiriéndonos exclusivamente al equilibrio del torpedo en reposo, estará sometido a la fuerza función de su peso *P*, aplicado en el centro de gravedad *G*, y el empuje del agua que llamaremos *E*, aplicado en el centro *C* de carena, considerando como tal el punto de aplicación de la resultante de todas las acciones que ejerce el agua en su empuje sobre el torpedo (fig. 6).

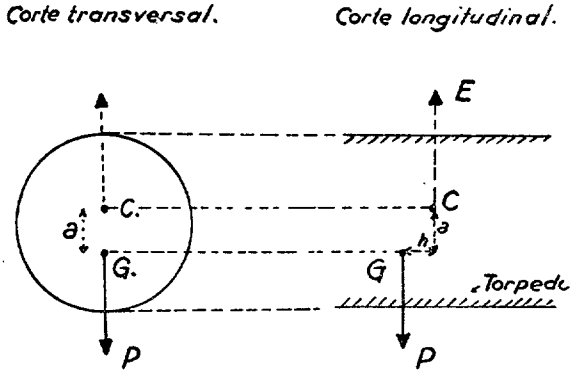


Fig. 6

Si ambas fuerzas se equilibrasen y fuesen coincidentes los centros de gravedad y carena, la superficie del agua permanecería tangente al borde superior del torpedo; cuando no ocurra esto se hundirá o saldrá a la superficie con una inclinación que dependerá de la distancia entre *G* y *C*, y en una cuantía que dependerá de la diferencia entre *P* y *E*. A esta diferencia es a lo que se llama flotabilidad; la distancia vertical entre sus puntos de aplicación recibe el nombre de radio de estabilidad longitudinal *a*, siendo la distancia horizontal *h* entre los puntos *G* y *C* la que caracteriza el asiento, por decirlo así, del torpedo, excluyendo la mención de distancia transversal, ya que no debe existir ninguna, pues de lo contrario escoraría.

Para velocidades inferiores a 40 nudos el valor de *h*, que depende del tipo de cruz de quillas empleado, puede ser de unos 5 centímetros, debiéndose procurar que *G* esté siempre a proa de *C*, principalmente en el momento que el torpedo entra en el agua, ya que no es factible mantener dichos centros en una misma vertical al consumir el torpedo en su marcha diferentes compuestos (aire, agua, petróleo) que no le permiten mantener una flotabilidad constante.

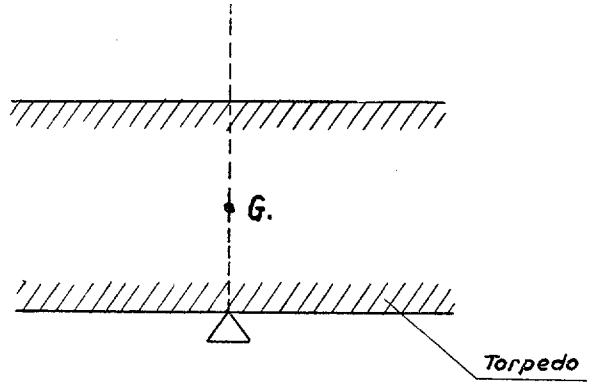


Fig. 7

Lo que no puede tolerarse jamás son las escoras, tanto al principio como durante el recorrido; de ahí la dificultad de los estudios que hay que ir efectuando al colocar los depósitos en el torpedo para que al irse consumiendo los líquidos no se produzcan escoras, y en caso de producirse sean mínimas. Se comprende la importancia de la escora, pensando que al escorarse el torpedo ya no trabajan los timones horizontales y verticales en sus respectivos planos, produciéndose entonces desvíos, tanto en el plano horizontal como en el vertical, que proporcionan errores en el tiro del torpedo, que son por completo inadmisibles.

Para llenar estos requisitos anteriores es preciso someter todo torpedo, una vez construido o reparado, a las pruebas de lastrado en agua del mar, controlando las condiciones de estabilidad transversal y longitudinal, para procurar que lleguen en el máximo a lograrse, compensándose unas con otras.

No es otra cosa que las "pruebas estáticas de lastrado", que por el orden en que se ejecutan son:

1.° Determinación de la posición del centro de gravedad.

2.° Determinación de la posición del centro de empuje.

3.° Determinación de la flotabilidad.

4.° Lastrado práctico de un torpedo.

Determinación de la posición del centro de gravedad.—Permaneciendo el torpedo en equilibrio en el agua, el centro de gravedad debe estar lo más bajo posible del eje del torpedo y en el plano vertical que pasa por él. Para su fijación es preciso determinar primero la sección transversal en que se encuentra, lo que puede conseguirse tratando de mantenerlo en equilibrio sobre una cuña de borde cortante (figura 7), y comprobar después la distancia a que se encuentra por debajo del eje del torpedo. Dicho centro de gravedad se encontrará en el plano vertical que pasa por la arista de la cuña cuando el torpedo permanezca horizontal, recurriéndose a un artificio para el logro de lo segundo, consistente en un giro de 90° del torpedo y equilibrio subsiguiente mediante pesos y un sistema de poleas (fig. 8).

Sea P el peso del torpedo, A el peso aplicado, R el radio del torpedo en milímetros, y X la distancia que queremos hallar del centro de gravedad al eje del torpedo.

Para que exista equilibrio es necesario que:

$$P \cdot X = A \cdot R \quad ,, \quad X = \frac{A \cdot R}{P}.$$

Determinación de la posición del centro de empuje.—Es natural que dependa dicha posición de la forma del cuerpo, y siendo el torpedo de forma cilíndrica, recaerá el citado centro sobre el eje longitudinal del torpedo, siendo extraordinariamente laboriosas las operaciones que tienden a su determinación. Se basan las mismas en la consecución del equilibrio del torpedo sumergido en agua, afectándose de pesos en la proa o popa, hasta conseguir que la superficie del agua sea tangente a la porción superior del mismo.

En estas condiciones, las relaciones existentes entre los momentos de las fuerzas o pesos aplicados, nos determinaría la posición en el eje, del centro C de carena.

Determinación de la flotabilidad.—La flotabilidad es función de la densidad del líquido en el cual esté sumergido el torpedo (en este caso el agua), del volumen y del peso del mismo.

Ahora bien: el peso del torpedo es susceptible de variar, bien sea por la cantidad de aire introducido en la cámara o ya por líquidos contenidos en los depósitos; el volumen, por el contrario, se comprende tenga un valor constante.

La flotabilidad de un torpedo se calcula sumergiéndolo (completamente listo para lanzamiento) en un depósito de agua que tenga la densidad deseada y colocándole convenientemente sobre su superficie pesos, poco a poco, hasta conseguir la inmersión completa del torpedo.

Es claro que el peso del volumen del agua desalojada será igual al peso del torpedo, más o menos la flotabilidad, según sea ésta positiva o negativa.

Lastrado del torpedo.—Se lastra un torpedo para conseguir su equilibrio, tanto en el sentido longitudinal como transversal, corrigiendo de este modo las pequeñas diferencias que existan entre los del mismo tipo y lote, superando asimismo las mejores condiciones de estabilidad y navegación.

Si al torpedo con flotabilidad positiva le sumergimos en un líquido de densidad igual a la del agua de mar en que va a efectuar su recorrido, flotará con su eje colocado respecto a la horizontal, en una posición cualquiera.

Si el peso A, que hemos de colocar en el torpedo, representa, con el peso del mismo, el peso total del torpedo ya provisto de todos sus elementos para el lanzamiento, debemos distribuir dicho peso A en otros parciales que, colocados en los diferentes compartimientos, se consiga la tangencia del agua a la generatriz superior del torpedo.

Supongamos que el peso total del lastre A debe ser repartido entre dos pesos, P y Q, aplicados en los puntos x e y, cuyas posiciones conocemos, y que supondremos sean la cabeza y la extremidad anterior del compartimiento estanco. El valor de estos pesos se determinará de la siguiente forma (fig. 9):

$$\left.\begin{array}{r} Pb = Qa \\ P+Q = A \end{array}\right\} \left.\begin{array}{l} P = \dfrac{Q \cdot a}{b} \\ P = A - Q \end{array}\right\} \frac{Q \cdot a}{b} = A - Q$$

$$Qa = Ab - Qb$$

$$Qa + Qb = Ab$$

$$Q(a+b) = Ab$$

$$Q = \frac{Ab}{a+b}$$

$$P = A - Q$$

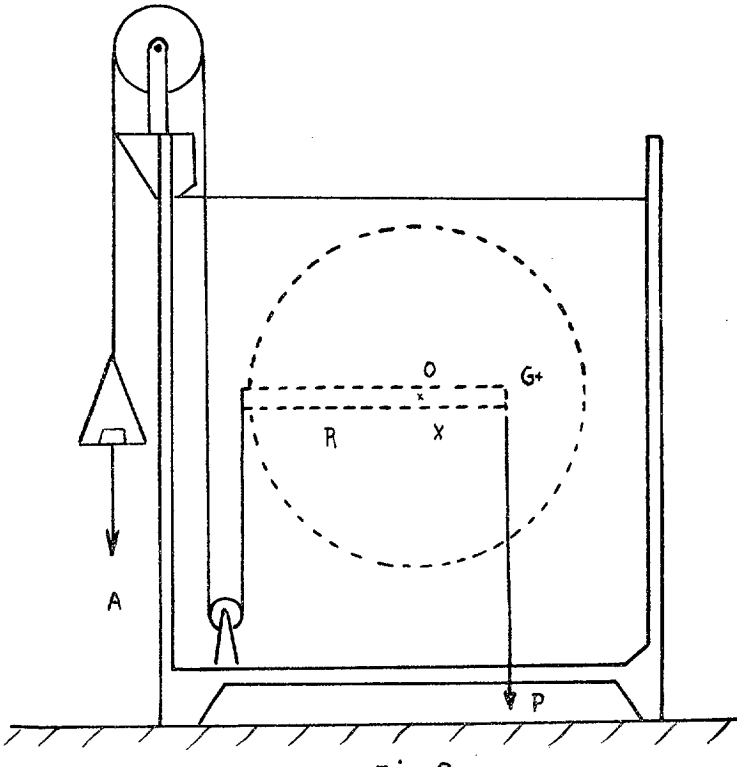


Fig. 8

Se comprende también que prescindiendo de cálculo alguno, cuando un torpedo se escore a una banda, deberán trasladarse los lastres a la parte opuesta, hasta restablecer el equilibrio.

Análogamente se verificará cuando el lastrado sea longitudinal, es decir, cuando por levantar la proa o popa sea necesario trasladar los lastres en el correspondiente sentido, que por añadidura diremos no altera la distancia vertical existente entre el centro de gravedad y el eje del torpedo.

Y para terminar, aseguraré la continuación de trabajos de idéntica índole hasta conseguir un estudio completo de cuanto de este arma interesa conocer.

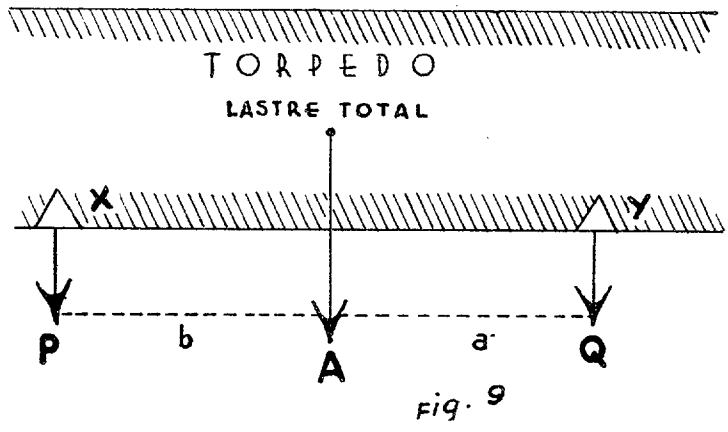
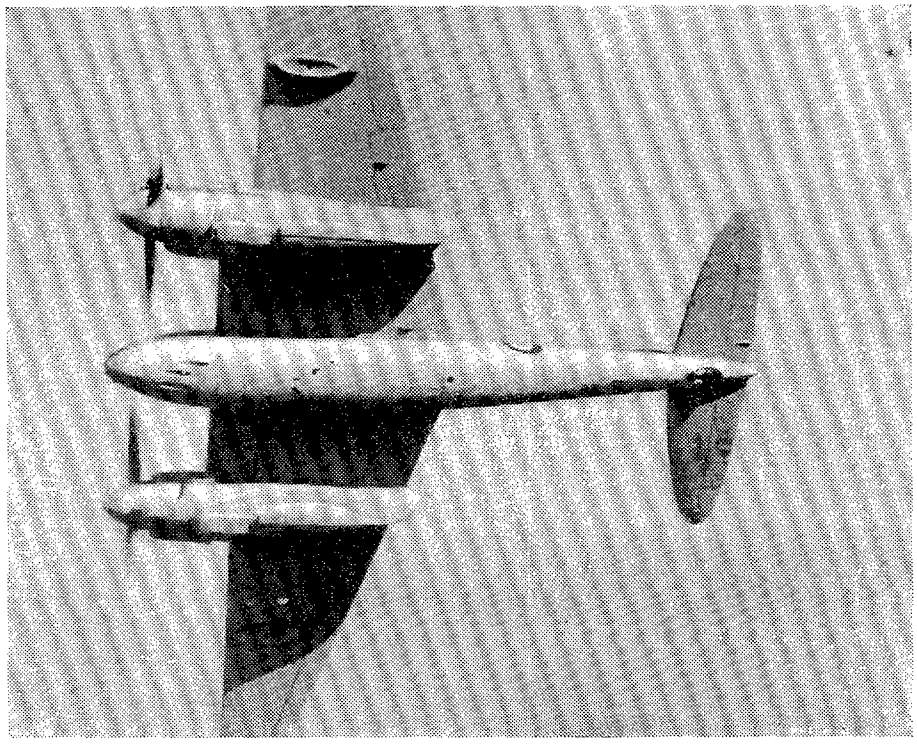


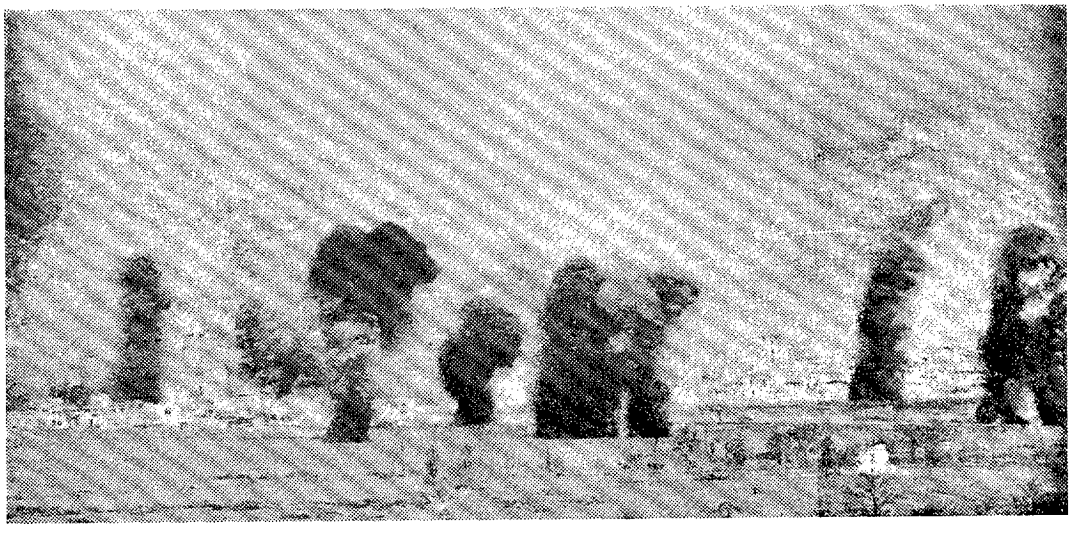
Fig. 9



Boletín de difusión

Número 38

Selección y recopilación de datos e informaciones publicadas por diversas revistas y publicaciones extranjeras.



SUMARIO

1.° CRONICA DE LA GUERRA.

2.° INFORMACION GRAFICA DE LA GUERRA AEREA.

3.° RECONOCIMIENTOS FOTOGRAFICOS.

4.° BOMBAS UTILIZADAS POR LAS FUERZAS AEREAS NORTEAMERICANAS.

5.° EL PROBLEMA PETROLIFERO DEL ORIENTE MEDIO.

6.° PRECISION EN EL BOMBARDEO.

7.° EMPLEO DE LOS HIDROAVIONES EN LA GUERRA ACTUAL.

8.° DEPOSITOS DE COMBUSTIBLE SUPLEMENTARIOS.

CRONICA DE LA GUERRA

Es muy de señalar la extraordinaria actividad desplegada por la aviación aliada durante todo el mes de abril sobre el Continente. No limitada, como otras veces, al territorio del Reich y a la *"zona de las represalias"* enclavada en el norte de Francia, ni tampoco al ataque a las comunicaciones de la península italiana en poder de los alemanes, sino generalizada ahora a comarcas y países que fueron antes respetados por la cruel conmoción de la guerra aérea.

Según las propias informaciones aliadas, esta inusitada actividad aérea en el cielo de tantos y tantos pueblos y parajes, es inconfundible y acusada manifestación de proximidad de la etapa inicial de la invasión: múltiple ataque anfibio, en escala insospechada—desconocidos los puntos elegidos para llevarlo a cabo—, contra las fuertes defensas acumuladas por la *Wehrmacht* en las costas del Continente.

Este aumento de actividad en unión de otros signos, permiten poder augurar, desde luego, un notable incremento en los efectivos aéreos angloamericanos que desencadenan la ofensiva por el aire contra las fuentes de energía y contra el dispositivo defensivo del *Reich*.

Las estelas producidas por los bombarderos aliados en las altas capas de la atmósfera, como consecuencia de la condensación, es preciosa referencia para los cazas alemanes.

Formaciones y más formaciones cruzan día y noche su cielo y el del resto de la Europa ocupada. El Mediterráneo y el golfo de Vizcaya no se escapan de estas continuas y cotidianas visitas. Los centros aeronáuticos y fabriles, los aerodromos y bases aéreas enemigas, los nudos ferroviarios y las más importantes capitales europeas ocupadas: sufren sañudo e interminable acoso. Se va, sobre todo, a neutralizar el poder aéreo germano; a privar a la industria de guerra, y particularmente a la aérea, de recursos esenciales; a perturbar y dificultar las comunicaciones ferroviarias que servirán, el día que se puedan desenmascarar las trayectorias a seguir por el ataque principal, para concentrar en breve plazo grandes masas de tropas y de elementos—sacados Dios sabe de qué frentes o regiones—en los sectores amenazados, y a "trabajar" la moral de la retaguardia, sobre todo en aquellos países que creen los atacantes más propicios a desmoralizar, bien por su situación interior o por no estar curtidos aún en las convulsiones de los grandes bombardeos. Se trata también de descubrir el despliegue de las fuerzas aéreas del Eje, ya que en su incesante patrullar las formaciones atacantes adquieren datos e informes del enemigo, descubren los puntos débiles y los cuidadosamente defendidos (bien por la información fotográfica o por las reacciones enemigas), y pueden llegar a conseguir localizar las bases de partida de premeditadas contraofensivas *verticales*, preparadas de antemano, al alcanzar el invsor líneas o regiones determinadas.

En Alemania, en el transcurso del mes son especialmente bombardeadas, entre otras muchas poblaciones: las regiones de Orchersleben y Dusseldorff, Munich, Brunswick y Friedrichsafen. Todas ellas centros industriales directamente relacionados con la producción aeronautica. También Berlin fué duramente atacado por bombarderos norteamericanos el 29 durante las horas del día, si bien la reacción de la D. C. A. de la capital y de las unidades de caza de la *Luftwaffe* fué muy viva este día, produciendo un verdadero descalabro en las formaciones atacantes y poniendo de manifiesto al mismo tiempo, las posibilidades de la defensa aérea germana y que sus formaciones de caza están muy lejos de dar muestras de ese agotamiento que propagandas interesadas o mal informadas creen encontrar en ella con el más fútil pretexto. El día siguiente, el parte de las fuerzas armadas alemanas daba por derribados 129 aparatos norteamericanos, 121 de los cuales eran cuatrimotores, si bien el Mando americano sólo admitió la pérdida de 63 cuatrimotores y 14 cazas.

También son incesantemente castigadas por las formaciones estratégicas con base en Italia (15 Flota de los Estados Unidos) y por los *Wellington* de las fuerzas aéreas británicas del Mediterráneo, en los Balcanes y en Hungria: Budapest, Bucarest, región petrolífera de Ploesti, Sofia y Belgrado. Tratan sin duda de restar recursos a los Ejércitos húngaro y rumano, que están entrando en línea en el frente oriental, para reforzar, respectivamente, los Grupos de Ejércitos de von Manstein y von Kleit una vez terminado su repliegue, y perturbar la concentración de sus contingentes; ya que los grandes nudos ferroviarios y las estaciones de clasificación son, principalmente, los objetivos elegidos para estos ataques, que cuestan a los aliados un gran número de sus bombarderos. Pero existen también otras dos razones posibles, que no queremos dejar de mencionar, que puedan justificar estas incursiones, un tanto alejadas de las bases de partida:

1.º Tratar de producir una honda conmoción en la mo-

ral de la retaguardia de estos aliados del Reich, no acostumbrados todavía, como ya ocurría en Alemania, a tan incesante martilleo; conmoción que facilitaría los planes aliados.

2.º Preparar o "ablandar", como se dice ahora, la región de los Balcanes para una acción terrestre posterior intentada desde el Adriático o desde el mar Negro, y simultánea, o no, a una penetración rusa hacia el Danubio en el frente oriental.

En este último caso formaría parte del proyecto de *etapa inicial de asalto al Continente,* que hemos citado al principio, como precursora del desembarco.

En los últimos días del mes se agudiza la agresiva actividad desde el aire, contra los centros ferroviarios del norte de Francia. Las estaciones de París, sobre todo las que comunican con el Norte y con el Este, son sistemáticamente cubiertas de muchas toneladas de explosivos. No hay que olvidar que París es el centro de los ferrocarriles franceses, radialmente dispuestos, y que paralizado el tráfico ferroviario de la capital se originaría una notable perturbación en los grandes trasiegos de fuerzas y elementos de guerra de todas clases que para acumular fuerzas en una región amenazada sería imprescindible realizar. Un síntoma más de la eminencia del desembarco. Bien es verdad que los daños que las bombas ocasionen en los ferrocarriles son fáciles de reparar, y los alemanes, según reconocen sus mismos adversarios, son muy expertos en esta clase de reparaciones.

La actividad de las formaciones operativas de la *Luftwaffe* durante el mes se limitó a los ataques realizados contra Londres y Plymouth, las noches del 18 y 19 respectivamente, llevadas a cabo con aparatos pesados.

* * *

Noticias de procedencia británica, afirman que al amanecer del 3 de abril los *Barracudas* de la aviación embarcada en la Flota inglesa realizaron, en el intervalo de una hora, dos ataques sucesivos contra el *Tirpitz,* el gran acorazado alemán—gemelo del *Bismarck,* hundido en mayo de 1941—, que se encuentra en uno de los *fiors* noruegos.

Cuarenta y dos aviones tomaron parte en esta acción, habiéndose observado, según aquellos informes, algunos impactos directos en el buque, que se estimaron así en las fotos obtenidas durante la acción, por la ausencia, en el agua, de algunos piques que correspondían a los proyectiles lanzados.

Parece ser que la táctica utilizada consistió en un ataque inicial a baja altura, con fuego de cañón y ametralladoras pesadas, para barrer las cubiertas y las baterías antiaéreas; encomendado este primer ataque a la caza de escolta. Después intervinieron los *Fairey Barracuda.* Unos con gran número de pequeñas bombas rompedoras, para obligar al personal de las baterías a permanecer bajo cubierta y dar ocasión, así, a los otros *Barracudas,* equipados con bombas pesadas perforadoras de blindaje, para que pudiesen ejecutar su misión con cierta despreocupación.

Sin embargo, el fuego de la antiaérea del barco y de las baterías terrestres fué grande. No intervino la caza alemana y la principal medida defensiva consistió en una tupida cortina de humo, lanzada en el momento de acercarse los aparatos.

El *Fairey Barracuda,* monomotor de construcción norteamericana, está en servicio en la *Armi Air Fleet,* como bombardero en picado, hace cerca de un año. No se utiliza como torpedero, aunque fué diseñado para ser empleado también en esta última misión.

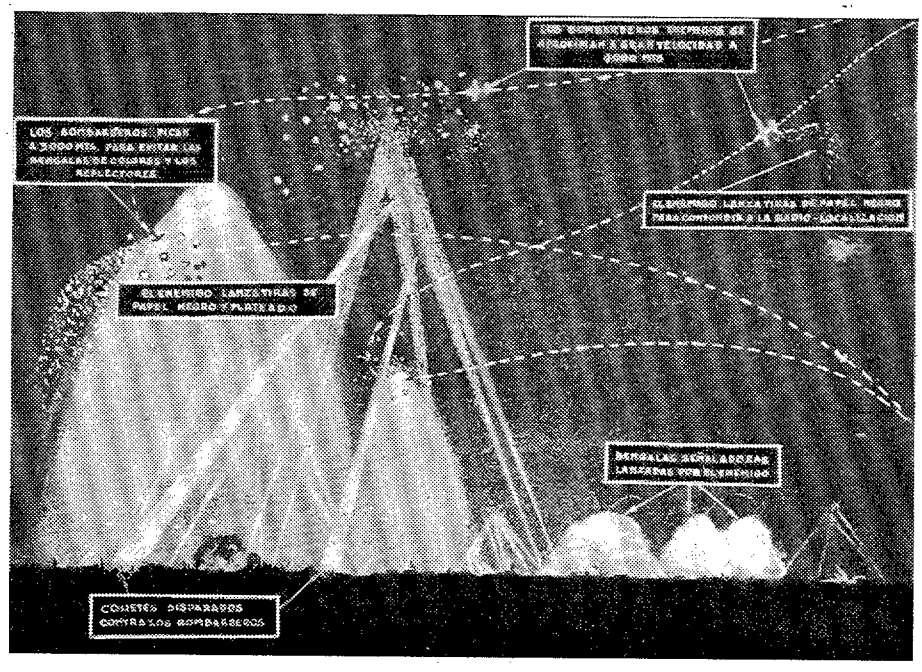
La actividad aérea en Italia fué limitada por las condiciones atmosféricas, que muchos días impidieron la actuación de formaciones numerosas, y otros entorpecieron sobremanera los vuelos de bombardeo y aun los de reconocimiento. Sin embargo, la *Luftwaffe,* cuyos aviones frecuentemente no podían despegar por estar sus campos inundados, apoyó las operaciones y servicios del Ejército de tierra atacando objetivos tácticos enemigos, sobre todo depósitos de municiones y combustible en la cabeza de puente de Anzio. También fueron atacados, al parecer con éxito, grandes convoyes marítimos al norte de las costas de Argelia.

Londres.—*Incendios producidos por la acción del Arma aérea alemana.*

La aviación aliada, con más medios y con sus bases en mejores condiciones, desplegó bastante actividad y actuó con sus formaciones estratégicas sobre las comunicaciones del norte y del centro de Italia principalmente. Desde estas bases se cooperó al ataque en gran escala a las ciudades, y especialmente empalmes ferroviarios de los Balcanes, a que antes hicimos referencia. También se dedicaron a abastecer desde el aire las partidas de Tito, diseminadas en la región montañosa de Yugoslavia y Albania y que ocupan algunas islas próximas a sus costas.

Con el aumento de horas diurnas y con la entrada del tiempo más adecuado para las operaciones aéreas, la actividad de la Aviación en el frente oriental fué más viva que en meses anteriores, y creció considerablemente por parte alemana en el sector Sur, con motivo de la ofensiva rusa en aquella región. En apoyo de sus formaciones terrestres y para facilitar los enérgicos contraataques de las divisiones

alemanas, húngaras y rumanas del Grupo de Ejércitos de von Manstein, que frenaron la progresión rusa y a mediados de mes consiguieron estabilizar la situación en aquel sector, que se extiende desde Kovel hasta el mar Negro, las escuadras de *Ju-87* y *Ju-88* actuaron eficazmente contra objetivos tácticos y concentraciones enemigas. De noche fueron duramente castigados importantes centros ferroviarios y de abastecimiento de las fuerzas rusas. También fueron abastecidas por el aire las tropas de los sectores avanzados, y en Crimea la actividad desplegada por la caza y los aviones de asalto y de ataque contra el suelo contribuyó sobremanera a facilitar el despegue de las fuerzas de tierra, que en muy contados días consiguieron retirarse a la región montañosa y fortificada de Sebastopol, situada al sudoeste de la Península, lo que permitió una notable economía de fuerzas y que efectivos importantes pudiesen ser evacuados a Rumania, con limitadas pérdidas, por vía marítima.



Reflectores, cohetes y bengalas iluminando en la noche, durante las incursiones de los bombarderos. Estos arrojan tiras de papel de plata para entorpecer la labor de los radiolocalizadores.

La actividad aérea rusa en todos estos sectores se concentró principalmente contra los objetivos inmediatos al frente. Muy contrarrestada por la acometividad de la *Luftwaffe,* más activa y eficaz, realizó contados ataques estratégicos, y todos ellos poco profundos.

También en Birmania durante este mes, las tropas aliadas de vanguardia han recibido sus suministros esenciales por mediación de las unidades aéreas del Mando de Transporte de la R. A. F. De hecho, en casi todos los teatros de la actual contienda el transporte aéreo representa para los servicios de retaguardia y para las líneas de comunicación de los Ejércitos de superficie de primera línea un recurso vital, íntimamente ligado a la marcha general de las operaciones y a la preparación de las grandes ofensivas, que permite descongestionar extraordinariamente de depósitos y elementos las líneas avanzadas. Muchas veces los aparatos, lo mismo en este frente que en otros de Europa, aterrizan y despegan en la proximidad del enemigo, en terrenos batidos por su fuego. Protegidos por la caza generalmente—cuando se aproximan a su meta en la vanguardia—, transportan toda clase de material: municiones, armas ligeras, esencia para las unidades de carros y camiones, camas, prendas de abrigo, elementos sanitarios y medicamentos de todas clases, etc., etc. Y en los viajes de regreso transportan enfermos y heridos a hospitales situados a 400 kilómetros detrás de la línea de batalla.

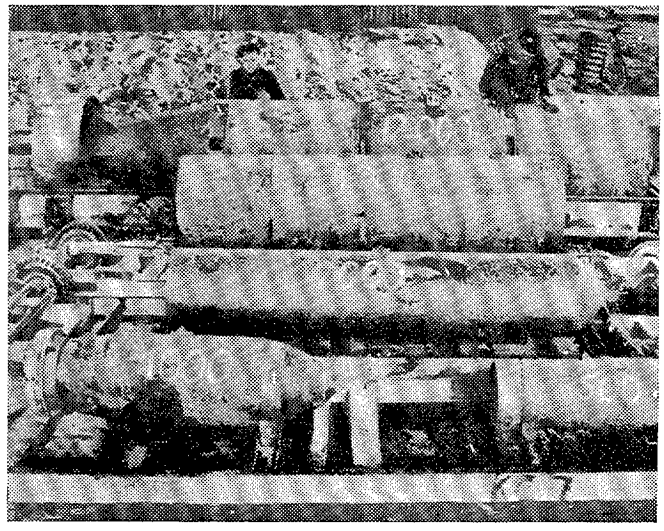
Proyectiles-cohetes utilizados por la D. C. A. inglesa en las incursiones de la Luftwaffe sobre la Gran Bretaña.

Desde la ofensiva japonesa en la frontera india, y desde el desembarco aéreo realizado por una división estadounidense aerotransportada en el norte de Birmania, la actividad aérea sobre todo aquel montañoso teatro ha ido en aumento. El constante ataque aéreo a las comunicaciones japonesas en un país como Birmania, donde existen pocos ferrocarriles y carreteras, y la mayor parte del tráfico tiene que ser fluvial, hizo sin duda pensar al Mando aliado que llegaría a entorpecer y a crear dificultades insuperables a su adversario. Sin duda ocurrió algo así, ya que allí la superioridad aérea estaba en manos de los aliados, pero el tráfico fluvial, realizado de noche, permitió a los japoneses acumular en el frente material suficiente para hacer posible su ofensiva.

Esta se dirige hacia Imphal, capital del estado de Manipuv y base aérea y terrestre de mucha importancia de las fuerzas angloindioamericanas. El ataque japonés procede de varias direcciones, y en varias de ellas ha progresado a través de la cordillera y alcanzado importantes éxitos, temiéndose en algunos momentos por el Mando inglés del 14 Ejército, que es el que combate en aquel frente, que todos los aerodromos de aquella importante base cayesen en poder de los nipones.

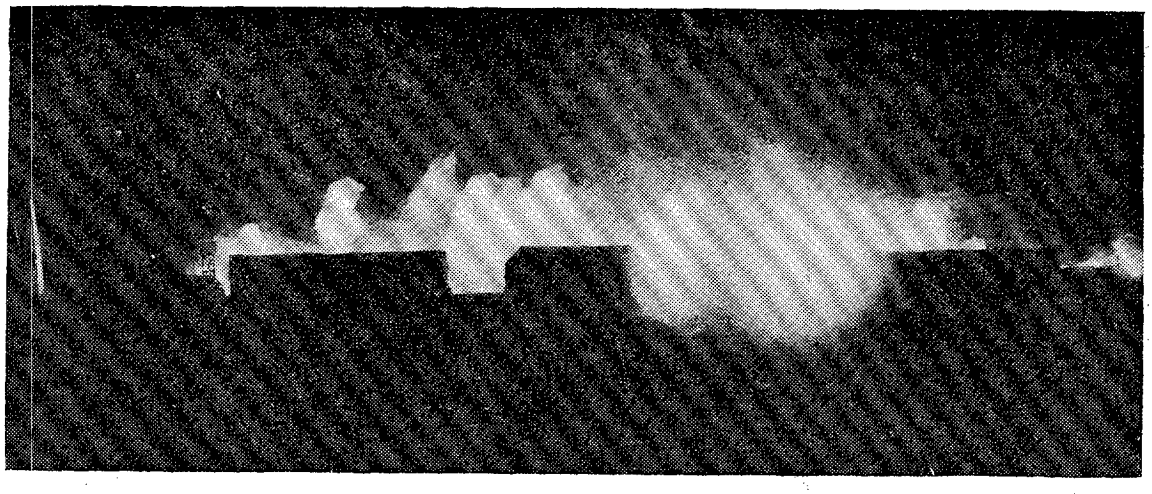
No se debe dejar de señalar, al hablar de este ignorado frente, el aterrizaje de tropas paracaidistas norteamericanas, realizado a mediados de marzo, casi 200 kilómetros a retaguardia de las líneas de su adversario. Parece que el objetivo consistía en cortar las comunicaciones de la 18 División japonesa. La empresa requería iniciativa y audacia con el fin de conseguir sorprender al enemigo, primera y esencial circunstancia que requiere el eficaz empleo de estas tropas y que, según todas las noticias, se logró plenamente. Estas mismas noticias permiten conocer que aquellas fuerzas—una división aerotransportada, mandada por el General Wingate, que pocos días después alcanzó la muerte en un accidente de vuelo sobre las montañas, envueltas en nubes, de aquella región—iban perfectamente equipadas. Se ha hablado incluso de determinado número de mulos de carga transportados en los planeadores.

Las enseñanzas de Creta y la lección de Sicilia se tuvieron presente esta vez por el Mando aliado del sudeste de Asia, y a la sorpresa siguió la decisión rápida y el ataque fulminante. Reglas que no hay que olvidar para que estas tropas no pasen a ser pesada servidumbre en lugar de la eficaz y activa ayuda para que fueron creadas. Las fuerzas de Wingate fueron abastecidas por vía aérea, si bien es verdad que Birmania, por sus condiciones topográficas y atmosféricas y por los limitados efectivos aéreos que allí actúan, se presta a una tarea en este sentido, que en otras partes tal vez no pudiera repetirse, y actualmente, después de mes y medio de cerco, siguen resistiendo, divididas en dos núcleos, la presión de las fuerzas niponas que fueron enviadas contra ellas.

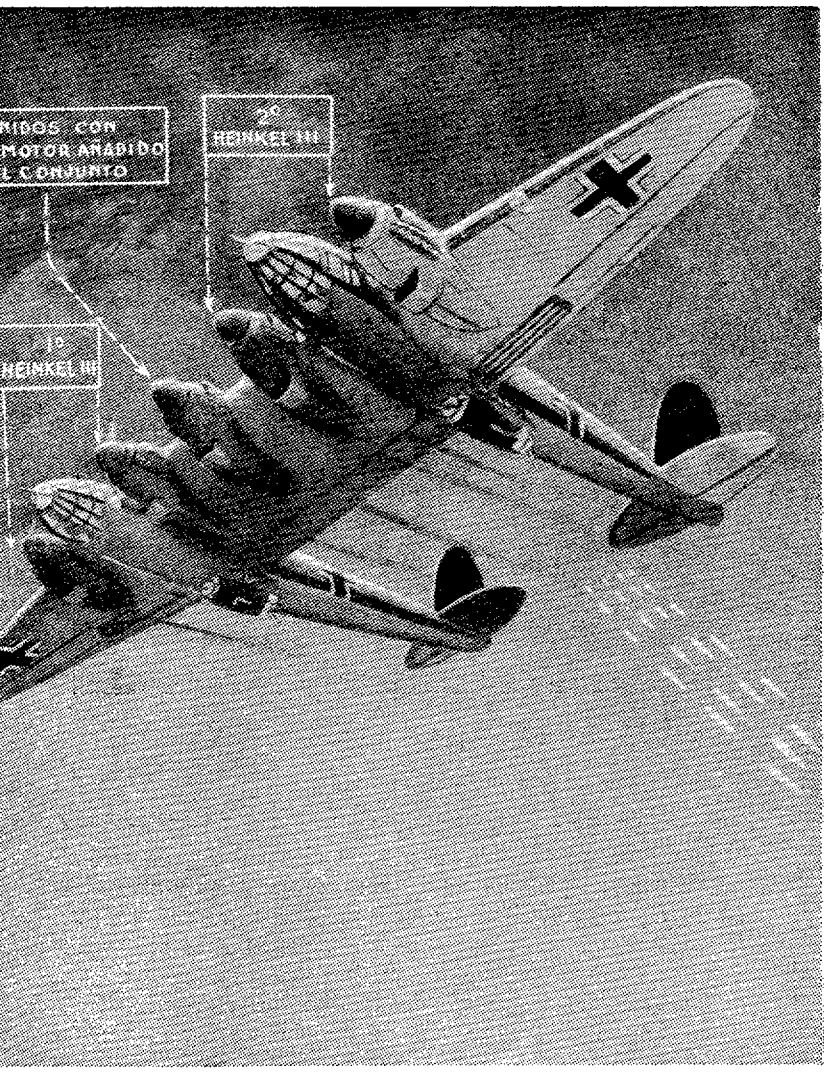


Bombas utilizadas por la R. A. F. británica.

J.-2

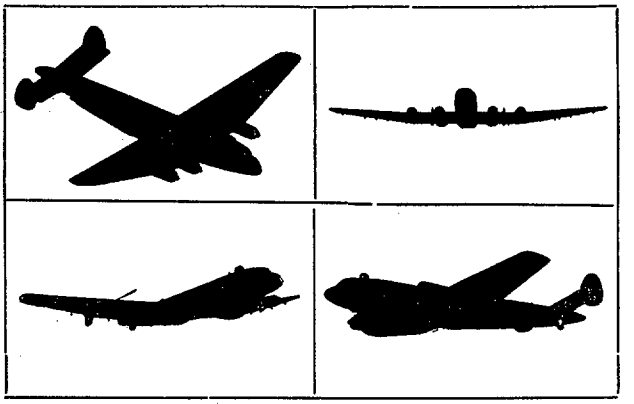


Efecto de las bombas incendiarias alemanas sobre Londres.



CURIOSIDADES

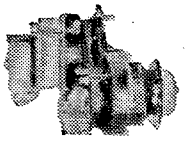
Este avión pentamotor que aparece en "The Sphere" proviene seguramente de la fusión de dos "Heinkel-111", añadiéndose un quinto motor al conjunto resultante. Según la misma información, se derribó recientemente sobre Francia un avión de este tipo que remolcaba dos veleros.

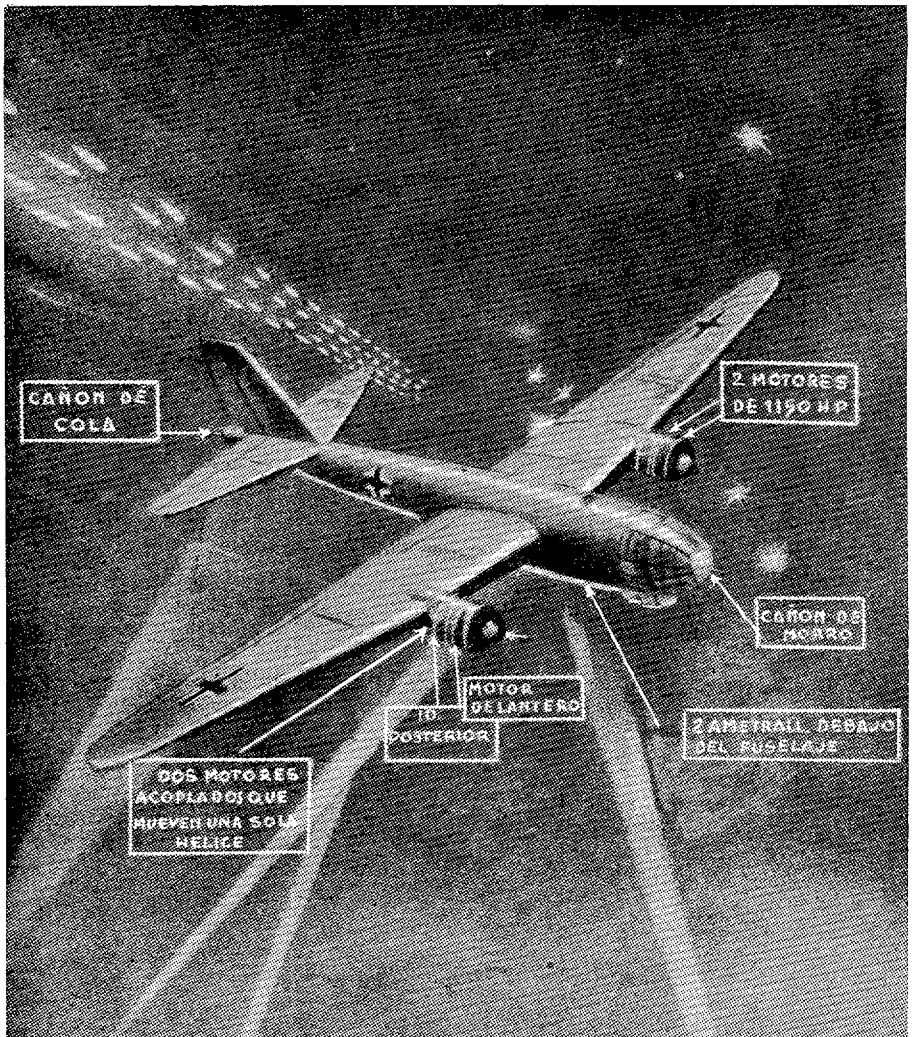


JUNKER-290". — Cuatro aspectos distintos del cuatrimotor alemán de transporte de tropas "Ju-290", desarrollo del "Ju-90". Publicamos algunas de sus características en el número de marzo.

EL "HEINKEL-177"

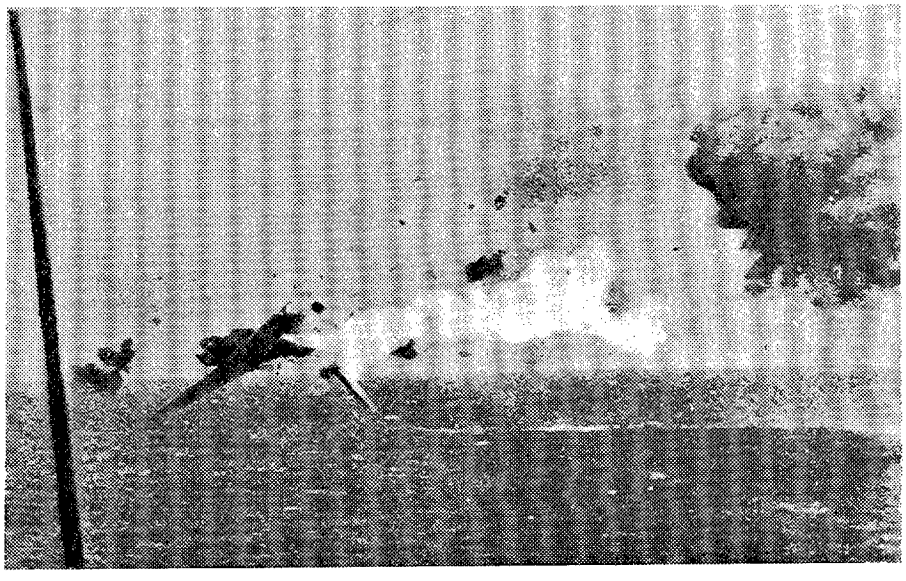
Aunque sea repetir el mismo tema, ya que varias veces hemos hablado de este aparato, publicamos el dibujo del "Heinkel-177", el mayor bombardero alemán, tomado de una revista extranjera. Algo mayor que el cuatrimotor inglés de bombardeo nocturno "Avro Lancaster", se utilizó por primera vez contra Londres en enero último. Parece que su tripulación es de seis a ocho hombres—más reducida que la de los cuatrimotores aliados, que son más pequeños—, que su velocidad es aproximadamente de 440 kilómetros por hora, y que su autonomía es extraordinaria.





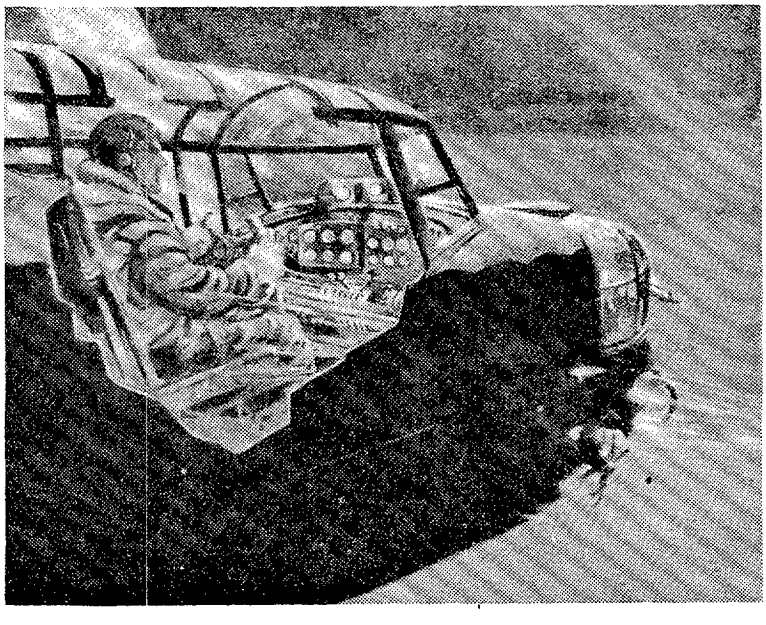
LA GUERRA AEREA

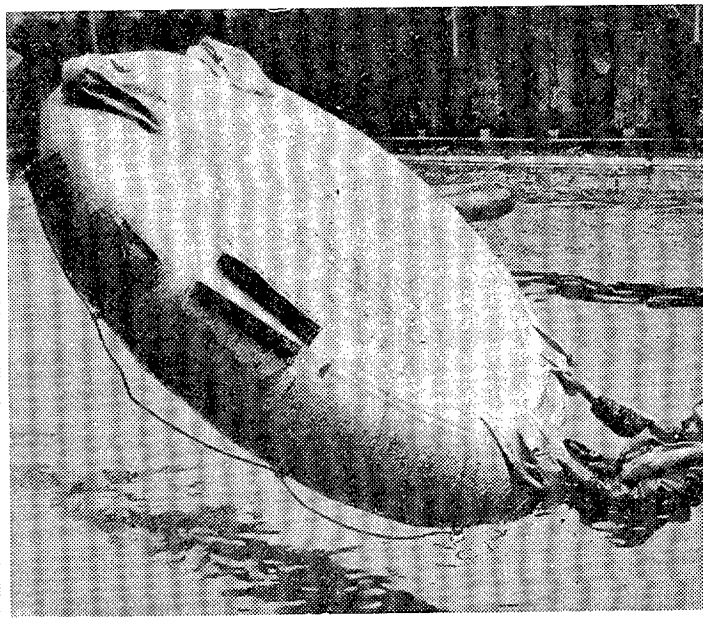
FOTOS
DE
ACTUALIDAD

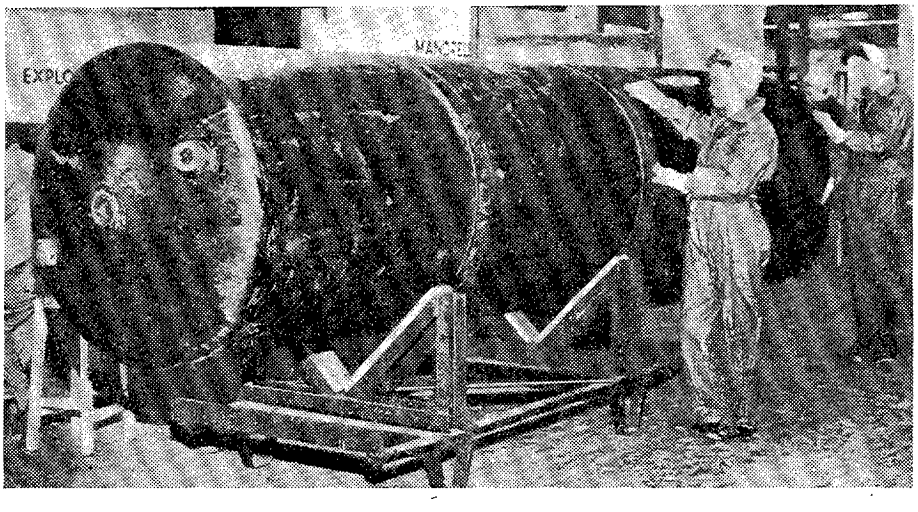


Interesante fotografía que recoge el crítico momento de ser alcanzado por el fuego de la D. C. A. de un portaviones este avión, que cae al mar envuelto en llamas, desprendiéndose el torpedo que intentaba lanzar.

El piloto de este bombardero, con graves averías en la proa y sistema de calefacción, consigue regresar a su base de partida a pesar de las bajas temperaturas que tuvo que sufrir durante el vuelo. ↓



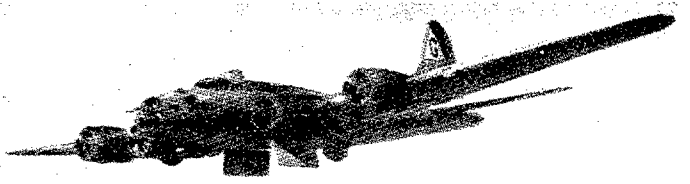


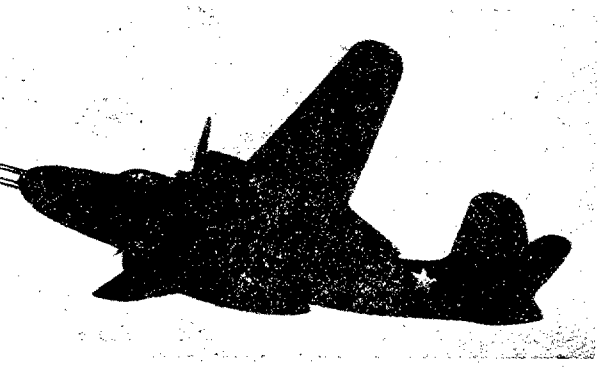


BOMBAS BRITANICAS. — Imponente aspecto de una de las gigantescas bombas de varias toneladas empleadas por la Aviación británica, y que por su gran poder destructivo es denominada "rompe - fábricas".

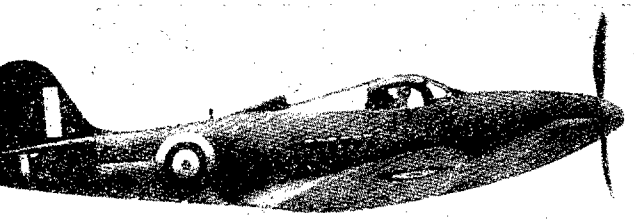
↑ El duro entrenamiento a que están sometidas las tripulaciones aéreas británicas incluye también el manejo del bote neumático y equipo salvavidas de que van provistas, y cuya utilidad se ha puesto de manifiesto innumerables veces en la actual contienda.

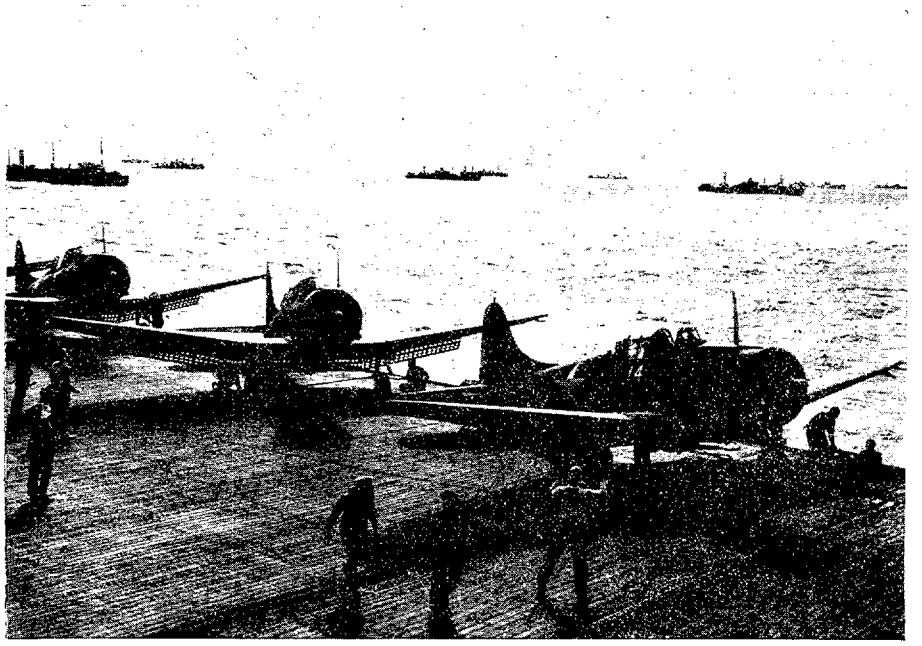
AVIONES ALIADOS





En la fotografía superior se ve la silueta de un caza nocturno norteamericano, "P-70 Nighthawk", que no es otra cosa que una versión afortunada del bimotor de bombardeo ligero y ataque rasante, "A-20 Douglas Boston", utilizado por las fuerzas aéreas tácticas inglesas y norteamericanas. Va dotado de cuatro cañones de 20 mm., instalados en el morro, tal como se destaca en la foto. En la parte inferior, la fotografía de un "P-39 Bell Airacobra". Muchos cazas de este tipo son utilizados actualmente como aviones de ataque rasante por la Aviación soviética. También escuadrillas francesas han entrado en acción, equipadas con estos aparatos, contra formaciones germanas de aviones torpederos.

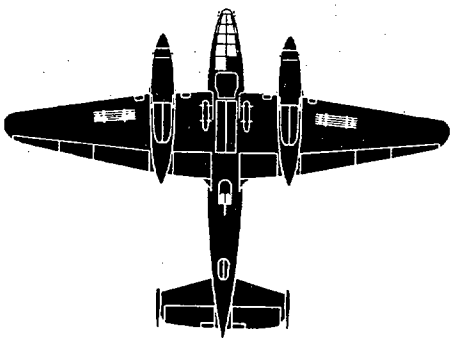




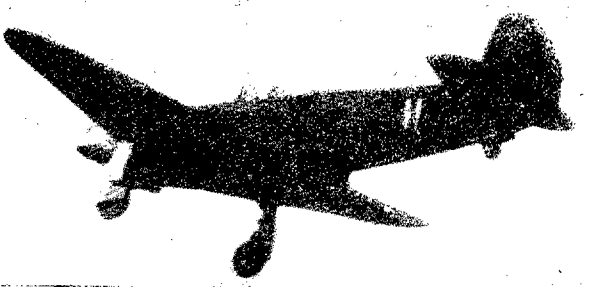
AVIACION EMBARCADA.—Estos aviones que vemos en la cubierta del portaviones que escolta al convoy no son cazas, como podría suponerse; son bombarderos monomotores en picado utilizados por las fuerzas aéreas de la Marina norteamericana. Denominados "SBD-Dauntless" en la U. S. N., donde están clasificados como aviones de exploración y bombardero ligero, se emplean también en el Pacífico por las fuerzas aéreas de su Ejército como bombarderos tácticos en picado con la designación de "A-24". Como se ve, es un monoplano biplaza de ala baja—piloto y observador, o piloto y bombardero, según la especialidad a que se dedique—y con motor "Cyclone" de 950 caballos. Alcanza una velocidad máxima de 443 kilómetros por hora, y va equipado con dos ametralladoras fijas, disparando a través de la hélice, una o dos móviles al alcance del observador, y una bomba de 250 kilos instalada debajo del fuselaje. Actualmente este tipo está siendo reemplazado por otros análogos de características superiores.

AVIONES SOVIETICOS

← El bombardero de ataque "P-2", con dos motores de 1.100 cv., y armado con tres ametralladoras.

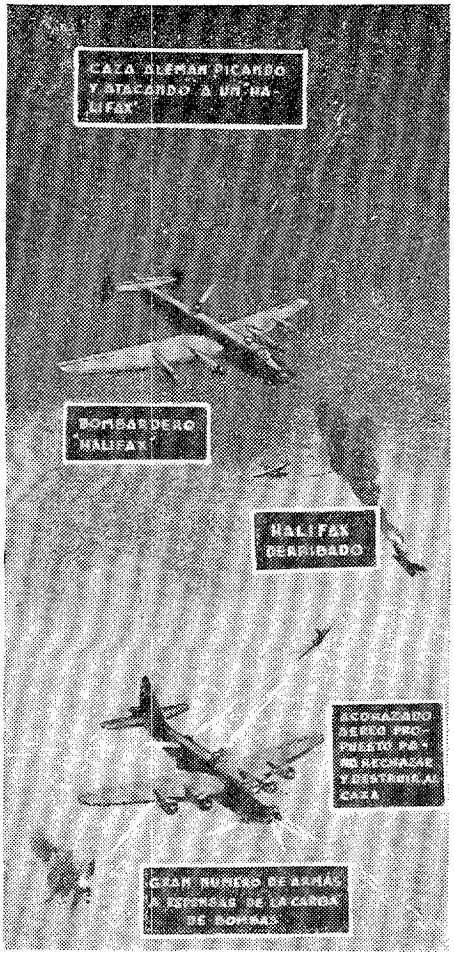


El caza más moderno de la Aviación soviética es el "Yak-9", cuya fotografía, que representa este aparato en el momento de despegar, publicamos. ↓



DOCTRINA DE LA LUCHA EN EL AIRE

Los bombarderos nocturnos no pueden aspirar a otra cosa que a regresar a su base después de cubrir sus objetivos. Su armamento es únicamente defensivo, mientras que los aviones de bombardeo diurno atacan a cuantos cazas encuentran en su camino, aunque sus cualidades para la lucha aérea estén limitadas por su gran volumen y por el peso de su equipo, lo que les hacen sufrir pérdidas graves cuando efectúan incursiones a gran distancia de sus bases. Además, no es fácil construirlos en gran cantidad, siendo en cambio difícil su entretenimiento, así como repararlos y sostenerlos. En el dibujo de la izquierda figura la solución del "acorazado aéreo", que presenta sus ventajas e inconvenientes. La solución ideal, el ágil bombardeo monoplaza, figura a la derecha; tomados ambos dibujos de una revista inglesa.



"Los bombarderos pesados llevan todo el tiempo que dura su misión, a la ida y a la vuelta, una gran cantidad de equipo que no es esencial para la labor que realizan en cada momento."

"Ningún bombardero posee la velocidad suficiente para escapar de un caza, porque el caza puede tener una ventaja inicial en altura y convertir esa mayor altura en una velocidad extraordinaria al picar para atacar; tiene tiempo de revolverse dos o tres veces antes de que desaparezca la fuerza inicial. Ni el armamento, ni los cañones ni el blindaje serán jamás para el bombardero una protección permanente contra el caza; en cambio, sí lo serán siempre la altura y la velocidad."

"El bombardero nocturno ideal sería el que transportara un solo hombre, la carga de bombas y nada más..."

Comandante de la R. A. F.,
O. STEWART.

RECONOCIMIENTOS fotográficos

INSTALACION FOTOGRAFICA DEL "HAVILLAND MOSQUITO".—2, 3, 4 y 10. Depósito de combustibles (el 2, lanzable).—5. Anillo de mira para la máquina oblicua.—6 y 7. Cubierta de la cabina.—8. Piloto.—9. Cámaras verticales de objetivo F-24.—11. Cámaras verticales de objetivo F-53.—12. Depósitos de oxígeno.—13. Cámara oblicua manejada por el piloto.—14. Observador.—15. Ventana para enfocar.—16. Mando de cámaras.—17. Línea de mira.—Fotografía inferior de la derecha: Mandos eléctricos para poner en movimiento las máquinas.—Arriba, a la izquierda: Los itinerarios fotográficos se obtienen con un 60 por 100 de superposición en la dirección de vuelo y un 10 por 100 de superposición lateral.—3. Dirección de vuelo.—4. Itinerarios paralelos solapados obtenidos por la superposición de positivas en la dirección de vuelo.

Las máquinas fotográficas que actualmente utilizan las fuerzas aéreas británicas van generalmente instaladas en los aviones Spitfire *y en los* Havilland-Mosquito, *pertenecientes al Mando de Costas, que es a quien actualmente están encomendadas las misiones de reconocimiento fotográfico. Los primeros llevan detrás del piloto dos máquinas verticales, cuyos ejes ópticos forman un cierto ángulo, para de este modo poder reproducir simultáneamente dos franjas colaterales de terreno. Además llevan en el costado izquierdo otra cámara para fotografías oblicuas, con la particularidad que las tres son manejadas a distancia por el piloto. El* Mosquito *de reconocimiento lleva cuatro máquinas verticales y una cámara lateral para las oblicuas. Da las cuatro verticales: dos con objetivos F-24 (distancia focal, 0,23 m.), y las otras dos con objetivo F-52 (distancia focal 0,913 m.). Son manejadas las cuatro por el observador-fotógrafo, mientras la máquina lateral oblicua queda al cuidado del mismo piloto, que enfoca el objetivo que se quiera reproducir valiéndose de la cruceta de un anillo de mira colocado en la parte lateral izquierda de la misma cabina del piloto.*

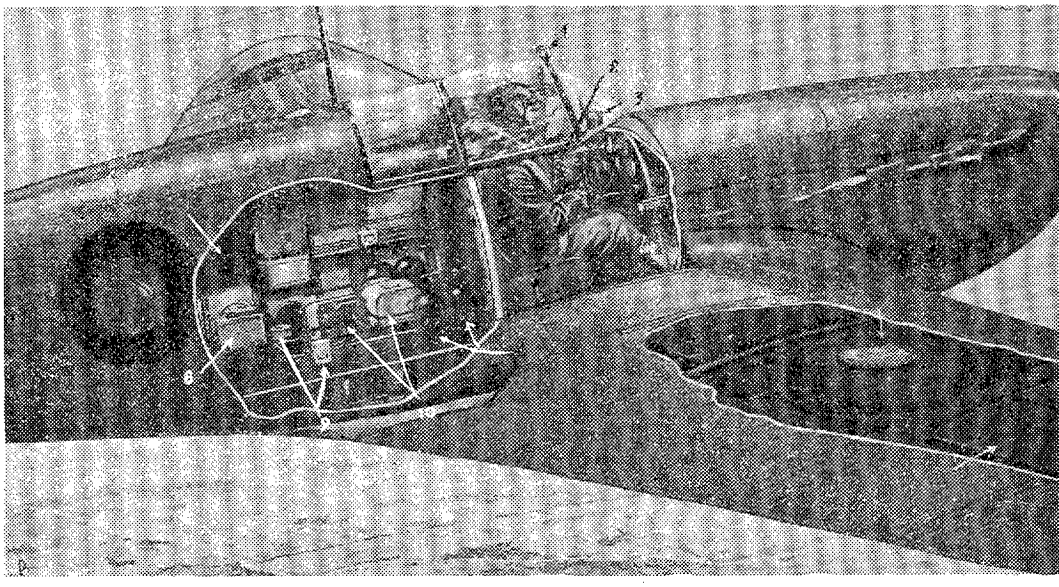
Cada pareja de máquinas verticales, lo mismo que en el

Spitfire, *va colocada de tal modo que ambas cámaras enfoquen el suelo formando sus ejes en pequeño ángulo. De esta manera se amplía la zona impresionada del terreno sobre el que vuela el avión, ya que dos itinerarios adyacentes y solapados se obtienen simultáneamente.*

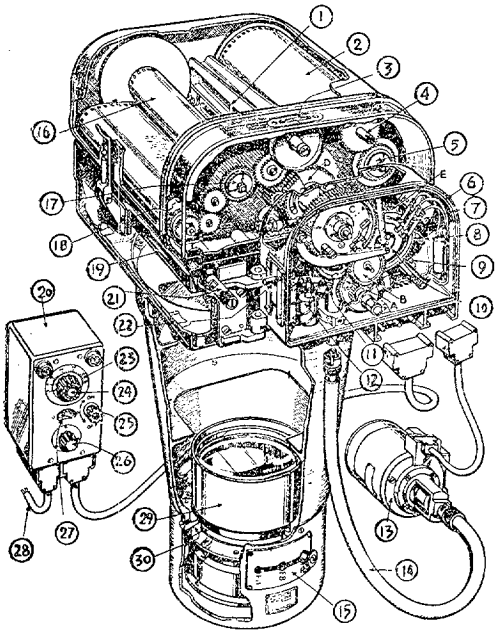
Todas estas cámaras, que son automáticas y están movidas eléctricamente, emplean películas de longitud suficiente para conseguir 500 fotos.

Los obturadores son movidos por un mecanismo que al mismo tiempo arrolla la película entre cada dos exposiciones. Estas exposiciones son automáticas en intervalos regulares de tiempo, calculados ya, para conseguir una superposición del 60 por 100 en las vistas que se impresionen. Esto para facilitar el examen estereoscópico de las positivas—de la mayor importancia para la información—en los métodos de interpretación de los fotografías.

Según la altura a que se vuele sobre el objetivo se utilizará una u otra pareja de máquinas, ya que para poder apreciar los detalles del terreno, la distancia focal aumenta con la altura. A los 10.000 metros se precisan lentes de gran distancia focal.

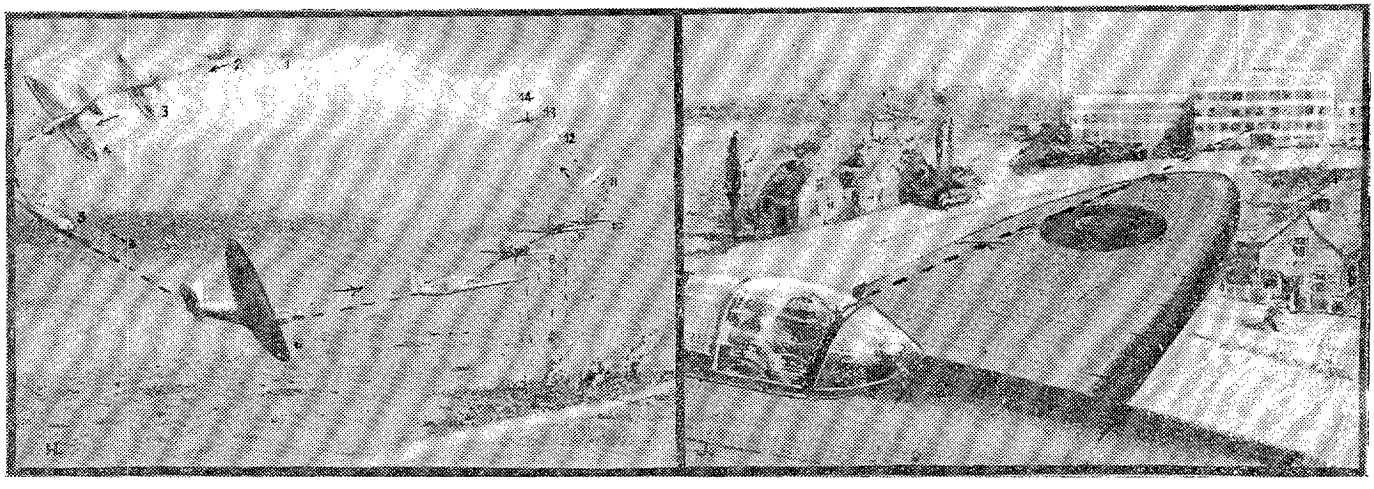


INSTALACION FOTOGRAFICA DEL "SPITFIRE".—1. Espejo.—2. Mando de la palanca reguladora para cámara oblicua.—3. Mando para cámaras verticales.—4. Mando para el tren de aterrizaje retráctil.—5. Depósitos suplementarios de combustibles para largos vuelos.—6. Botella de oxígeno.—7. Aparato de radio.—8. Cámara oblicua.—9. Motores de la cámara.—10. Máquinas verticales gemelas.



H.—RECONOCIMIENTO DE UNA CIUDAD BOMBARDEADA.—1 y 2, Abandonando la capa de nubes.—3, 4, 5 y 6. La inclinación transversal permite al piloto tomar oblicuas de su objetivo.—8, 9 y 10. Durante el vuelo rasante las exposiciones se hacen a intervalos de seis segundos.—11 y 12. Ascensión a toda velocidad.—13 y 14. Entrando en la capa de nubes.

J.—1. Anillo de mira en la cubierta de la cabina. — 2. Línea de mira. — 3. Punto de mira sobre el extremo del ala.



BOMBAS UTILIZADAS POR LAS FUERZAS AÉREAS NORTEAMERICANAS (A. A. F.)

Las fuerzas aéreas del Ejército de los Estados Unidos utilizan actualmente para la acción contra el enemigo tres tipos de bombas: de *demolición*, de *fragmentos*—para batir tropas al descubierto y material ligero—y *químicas*. Disponen además de bombas de instrucción y de otros tipos experimentales que no son objeto de estas líneas.

Se emplean las bombas de demolición cuando por las características del objetivo resulta preciso desarrollar una enorme potencia destructora dentro o en contra de él. Se emplean, por consiguiente, para arrasar edificios, destruir sus cimientos, perforar buques y destrozar diques y muelles de puertos, y presas de ríos y pantanos.

En realidad estas bombas son fardos de cargas explosivas de gran potencia, bien equilibrados y de forma aerodinámica, tan ligeras como resistentes.

La bomba no debe destrozarse hasta que haga explosión la carga—generalmente dentro del blanco—en lugar de abrirse al primer contacto. Con objeto de conseguir en cada caso la fuerza de penetración necesaria para los diferentes objetivos, a la vez que la máxima cantidad de carga explosiva, las bombas de *demolición* se fabrican de distintas clases de metal, de dureza y espesor variable. Se dividen en los tipos siguientes:

Bombas de demolición normal, con un 50 a 55 por 100 de carga explosiva. Estas bombas son tan resistentes que pueden arrojarse sin que se rompan sobre un revestimiento de hormigón de 1,20 metros de espesor, desde una altura de 2.440 metros, mediante el empleo de una espoleta de acción retardada. Las bombas de este tipo atraviesan la mayoría de los edificios hasta los sótanos; se entierran a varios metros de profundidad en el suelo, en las cercanías de los puentes, y perforan la cubierta de cualquier buque, excepto de cruceros y acorazados.

Bombas perforantes de blindaje medio, con un 32 por 100 de carga explosiva.

Las perforantes de blindaje medio se idearon para destruir el interior de los objetivos en que no podían penetrar las anteriores. Se fabrican de 225 y 450 kilos. Las primeras pueden perforar el tanque más pesado, y las segundas la cubierta o el costado de cualquier buque, excepto de cruceros y acorazados.

Perforantes de blindaje pesado, con un 5 a 12 por 100 de carga explosiva. Las bombas perforantes de blindajes pesados son en realidad proyectiles de morteros de costa previamente transformados y adaptándoles además unas aletas. Estas bombas son capaces de perforar los blindajes de cruceros y acorazados.

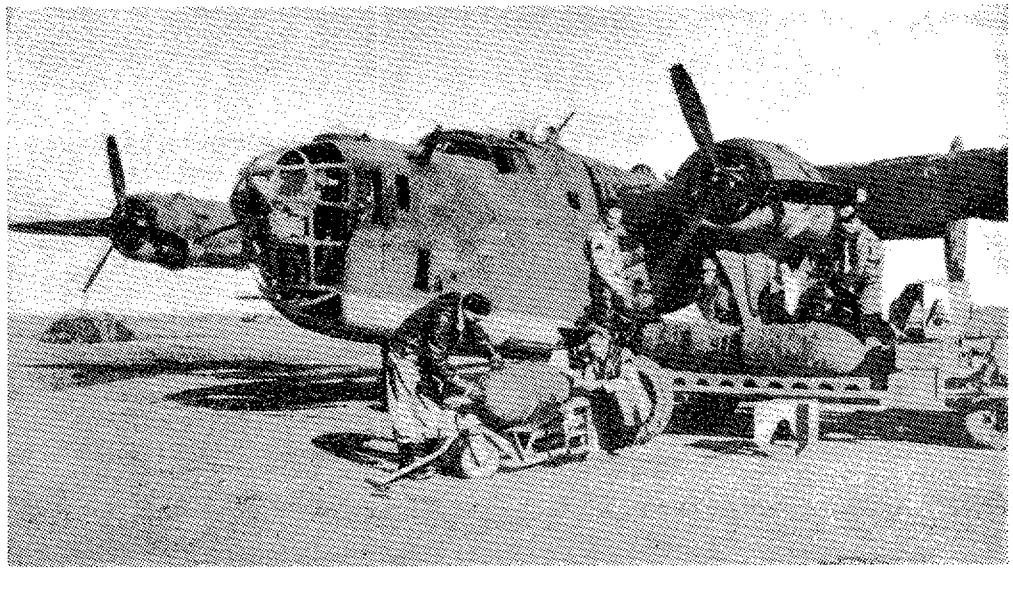
De envuelta ligera, con un 77 por 100 de carga explosiva.

De profundidad, con un 70 a 75 por 100 de carga explosiva.

Los aviones que patrullan por los mares dedicados a la acción antisubmarina necesitan utilizar bombas en las que la carga máxima alcance la profundidad necesaria para destruir a los sumergibles debajo de la superficie del mar. Esto se consigue con dos clases de bombas de profundidad, una de 100 kilos y otra de 200, bombas que tienen una envuelta muy ligera, un 75 por 100 de carga explosiva, y espoleta hidrostática de las utilizadas por la Marina. La acción de la espoleta depende de la presión que sufre y, por tanto, de la profundidad que alcance bajo la superficie. Pueden graduarse para que hagan explosión a una profundidad dada.

Otro tipo de bomba empleada por la Aviación militar norteamericana es la proyección de *fragmentos,* usada contra fuerzas terrestres y material ligero, tal como camiones o barracones de campamento. Su potencia destructora radica exclusivamente en la fragmentación de la caja de la bomba.

Las bombas de fragmentación están hechas de forma que se rompan en un número de pedazos variable, entre 1.000 y



Cargando bombas en un "Liberator" norteamericano.

1.500, cada uno de los cuales pesa unos 75 gramos, y puede alcanzar una velocidad máxima de 1,220 metros por segundo. A 61 metros los fragmentos pueden penetrar en un depósito de gasolina, cortar neumáticos y alambres, y perforar radiadores y refrigeradores. Los equipos de tierra necesitan de veinticinco a treinta horas para reparar aviones averiados por fragmentos de bombas que hayan caído a unos veinticinco metros de distancia del aparato.

Adaptando una espoleta mecánica a tiempos, a una bomba de *fragmentación* con aletas, puede ésta arrojarse sobre una formación de aviones que vuele a baja altura, de forma que haga explosión en medio de ellos. Se llama bomba antiaérea de fragmentación.

Un avión puede transportar de 1.500 a 2.000 pequeñas bombas incendiarias. Cada una de ellas pesa unos 1.800 gramos, arde a temperaturas de 1.815 a 2.482 grados, y puede provocar incendios en poblaciones, aerodromos o campamentos.

La técnica más moderna consiste en el bombardeo rasante—a altura mínima o de *rebote*—, que resultó tan eficaz en la batalla del mar de Bismarck. En este método atacan los aviones a la velocidad máxima, desde una altura suficiente para evitar los pequeños accidentes de terreno o para no chocar contra los obstáculos del suelo. Las bombas se lanzan entonces con tal precisión, aun contra blancos en movimiento, que ni los tanques ni otros vehículos blindados están fuera del peligro de ser alcanzados por ellas.

EL PROBLEMA PETROLIFERO DEL ORIENTE MEDIO

A principios de siglo América y Rusia eran dueñas absolutas del petróleo mundial.

Un aventurero canadiense, guiado por estudios arqueológicos, tuvo la idea de que las llamas eternas, que según las tabletas cuneiformes de las biblias asirio-babilónicas ardían en los templos del dios del Fuego, Ormuz, de la antigua Persia, no eran alimentadas sino por petróleo emanado de la tierra, y comenzó las exploraciones de estas cuencas, que han creado sucesivamente momentos de intensa tensión diplomática entre los diferentes países interesados en la monopolización de este producto. Primeramente Inglaterra tomó bajo su protección al arqueólogo, cuyos estudios e investigaciones en los desiertos arenosos del sur de Persia, al pie de los antiguos templos, fomentó y protegió, viéndose al poco tiempo dueña de inmensos yacimientos petrolíferos. Entre tanto otro arqueólogo, guiado por los estudios de Herodoto y los documentos bíblicos, hacía excavaciones en las ruinas de Babilonia y descubría los yacimientos de Mesopotamia, de los que se apoderaba, dando al turco Abdul Hamid una fuerte participación en acciones, causa de una fuerte tensión diplomática entre Rusia, América e Inglaterra. La importancia creciente del petróleo al terminar la primera guerra mundial se reflejó en una lucha sórdida, pero sin cuartel, por el monopolio de esta industria extractiva, lucha reducida casi por completo a dos grandes Empresas: las Standard Oil, del grupo americano, y la Royal Dutch Shell y Anglo-Persian Oil, del grupo angloeuropeo, verdaderas potencias comerciales, financieras y políticas, que barajaron a su antojo los recursos económico-industriales, y por tanto militares, de los pueblos.

Las concesiones inglesas tendían a formar una red estratégica que, coincidiendo en gran parte con todas las rutas marítimas de la Gran Bretaña, originara el confinamiento petrolífero de los Estados Unidos a sus propios recursos. Después de enconadas luchas comerciales y políticas por la

hegemonía del mercado del petróleo, los Estados Unidos, forzados por la política de cerco inglesa y por la convicción de la disminución rápida de sus reservas, dirigieron sus miradas al Oriente Medio, zona de abundantes e inexplotadas cuencas y "centro político-militar de la vida futura", para así asegurar su posición preeminente en la reorganización y nueva fundamentación de la existencia en la Tierra. Responden a esta idea, base de la supervivencia y fundamento de su potencia económico-militar (en tanto la hulla blanca sea factor fundamental para garantizar la prosperidad económico-industrial-militar), la creciente influencia yanqui en las zonas petrolíferas del Oriente Medio. Recientemente el señor Harold Y. Ickes, en su calidad de presidente de la Petroleum Reserves Corporation Oficial, ha anunciado la construcción por el Gobierno de los Estados Unidos de un oleoducto entre el golfo Pérsico y el Mediterráneo, de una longitud aproximada de 2.000 a 2.400 kilómetros, con un coste de 130-160 millones de dólares.

Después de una investigación sobre las necesidades petrolíferas de los Estados Unidos en relación con el consumo de las Naciones Unidas, aquél ha entrado en negociación con determinadas entidades privadas, como las Standard Oil Corporation of California, la Texas Oil Compañie, la Gulf Oil Corporation, etc., para intensificar la explotación de las capas petrolíferas de la Arabia seudita, según acuerdo que prevé la instalación del mencionado oleoducto, la explotación americana por espacio de cincuenta años y la exclusiva competencia para ceder su producción a los Gobiernos o jurisdicciones cuya actitud "esté en completa armonía con los intereses de los Estados Unidos o con aquellos de la seguridad colectiva". La construcción del oleoducto encierra en sí grandes posibilidades, por conceder a los Estados Unidos, en un punto neurálgico del mundo, derechos importantes desde el punto de vista político-militar; este primer conducto podría ser seguido de una vasta red, que comprendería, entre otras, las siguientes líneas: Un oleoducto de 324 milímetros de diámetro entre Karar y Dammán (en Arabia seudita), que desembocará en otro procedente de la región de Koweit, con un ancho de 406 milímetros. Otro conducto desde Dammán, con un ancho de 559 milímetros, que finalizaría en Alejandría, alcanzando toda la línea Quatar-Alejandría una longitud de 2.400 kilómetros. Se crearía además una red de depósito en Irán, concluyendo con un conducto principal de 508 milímetros y una longitud de 1.500 kilómetros, que iría a parar a Haifa desde Abadán. Una tercera línea de 1.000 kilómetros conduciría a Kirkuk (Irán) a Haifa, paralelo al oleoducto británico ya existente. Hay que destacar que todas estas líneas conducen petróleos de alta calidad, cuyo financiamiento se haría en las refinerías de Barein.

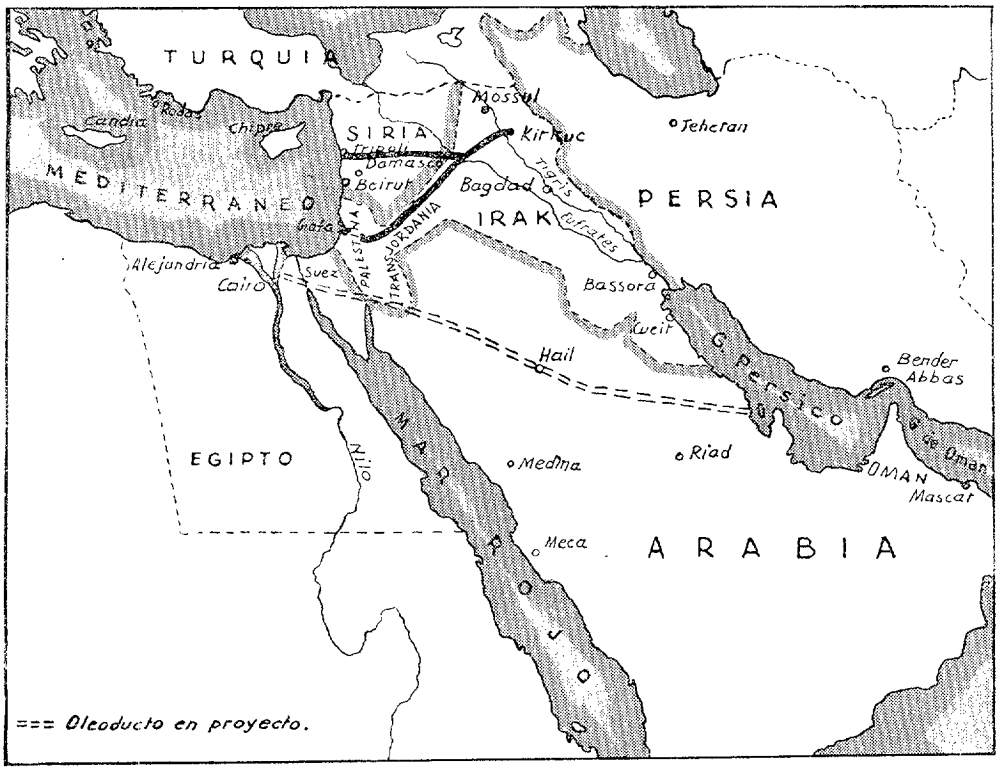
Junto a las fuentes explotadas se procedería, durante el primer año del convenio, en la región de la Arabia seudita, a los trabajos de 50 nuevas perforaciones, a las cuales se sumarían seguidamente otras 10 nuevas por año, hasta que el oleoducto que termina en Alejandría alcance un suministro de 250.000 barriles diarios. En Irán se pondrán por año en actividad siete nuevas perforaciones. En Irak no sería explotada durante el primer año del convenio ninguna nueva perforación, pero el segundo año se pondrían en explotación cinco nuevas perforaciones, realizándose los años consecutivos diez nuevas perforaciones.

No se tiene la intención de ceder petróleos brutos en los puertos. Con medios financieros del Gobierno americano, se crearían refinerías cuya producción completarían la de las instalaciones existentes, que son en su mayoría inglesas. Entre estas refinerías previstas se encuentra en primer lugar una en Alejandría y otra en Haifa, cuyas producciones totales están calculadas en unos 600.000 barriles diarios.

Algunos especialistas confían en que la red de oleoductos prevista podría ser establecida en *dos años*. Según el señor Ickes, el comienzo de los trabajos depende del acuerdo con los soberanos árabes (el rey Abdul Ibn Séoud, de la Arabia seudita, y el Cheikn Ahmad as-Subah para el Koweit); este acuerdo ha sido obtenido hacia la mitad del mes de febrero de 1944. Sin embargo, desde el 10 de febrero del año en curso los proyectos petrolíferos del Gobierno tropiezan con cierta oposición en los Estados Unidos. El senador Sr. Ralph Brewster, que había combatido violentamente, después de su viaje a los diversos frentes, la política petrolera americana de entonces, continúa haciendo lo mismo respecto a los nuevos proyectos. Con el apoyo del senador Moore, combate el proyecto de conducciones en Oriente Medio y pide que antes de su definitiva conclusión, los convenios de esta clase deben ser transmitidos al Senado para su estudio y aprobación, igual que los Tratados del Estado. Otra crítica está basada sobre argumentos económicos y no políticos: sus partidarios estiman que el transporte de los petróleos del golfo Pérsico con destino al espacio mediterráneo con barcos petroleros, sin pago de derechos para la travesía del canal de Suez, resultaría mucho más económico. Estos centros de los Estados Unidos estiman que *en ampliación a la ley de Préstamo y Arriendo, los navíos americanos deberían ser exentos de toda clase de derechos arancelarios para la travesía del canal de Suez.* El presidente Roosevelt contesta a estas objeciones (conferencia de Prensa del 11 de enero de 1944) que este programa petrolero es una necesidad a la vista de la rápida baja de las reservas americanas interiores: determinados cálculos de las reservas americanas prevén su agotamiento en doce o veinte años; otras, en veinticinco a treinta años; pero todos los especialistas están de acuerdo en que estas reservas se agotarán en un plazo de tiempo relativamente corto. *Si los planes del Oriente Medio suscitaran demasiadas críticas, podría resultar de ello una crisis política.*

Ahora ya han despertado estos proyectos la atención de la potencia que considera el Oriente Medio algo como su domicilio reservado: Gran Bretaña. El 9 de febrero de 1944 hemos visto comenzar en los Comunes el habitual juego de las preguntas. Así, el diputado conservador Captain Gammans quería saber si el programa americano del Oriente Medio reivindicaba para los oleoductos derechos de soberanía, así como para las Empresas derechos de extraterritorialidad. Mr. Anthony Eden, ministro de Asuntos Exteriores, ha podido declarar que el proyecto americano no estaba aún maduro y que el Gobierno de Wáshington se reuniría con el de Londres antes de comenzar los trabajos; en todo caso, espera un informe de este asunto del embajador británico en Wáshington (lord Halifax).

En la actual situación, cualquier observador objetivo pensaría que los americanos ejecutarán su proyecto en el Oriente Medio a pesar de las eventuales objeciones británicas, a menos de que la oposición interior de los Estados Unidos lo impida. Para la debida diplomacia, el secretario adjunto al departamento del Estado de los Estados Unidos, Mr. Edward R. Stettinius, ha anunciado a la Prensa que su Gobierno tomaría próximo contacto con Londres



Oriente Medio.—*Situación aproximada de los oleoductos existentes y del recientemente proyectado.*

para regular los detalles de este proyecto. *El Gobierno de Moscú* no será *representado* en estas reuniones debido a que —oficialmente y al menos por el momento—no tiene ningún interés en el Oriente Medio o Cercano Oriente.

Volviendo al principio de nuestro estudio: *el programa petrolero americano en Oriente Medio significa un paso decisivo hecho para la construcción del mundo de la postguerra.* Se trata, efectivamente, de un programa para la postguerra, como lo demuestra el hecho de que el Gobierno de los Estados Unidos se reserva un derecho de prioridad en los petróleos obtenidos por cincuenta años; míster Ickes, plenipotenciario oficial, ha convenido él mismo indirectamente, diciendo que esperaba que este convenio—el primer convenio concluído entre el Gobierno y los grupos petroleros privados—significaría "un apoyo esencial para el abastecimiento de los Ejércitos de los Estados Unidos en interés al sostenimiento de la seguridad de postguerra". Esta intervención de los Estados Unidos en el Oriente Medio da motivo a las siguientes deducciones: *Primero.* Aparece claramente que después de una victoria aliada los Estados Unidos considerarán el Mediterráneo como una esfera de intereses a la cual no renunciarán, y que querrán sostener sus posiciones en Europa, en Africa y en Oriente Medio, creadas durante la guerra. *Segundo.* Los Estados Unidos cuentan con una baja rápida de sus reservas de petróleo y tienden a asegurarse otras reservas, en interés a su posición de gran potencia. *Tercero.* Indirectamente se ve que no habrá lugar a un desarme completo después de esta guerra, puesto que, en interés a la seguridad colectiva, los Estados Unidos se proponen "sostener bajo las armas determinadas zonas, incluso fuera del hemisferio occidental". *Cuarto y más importante.* Este programa petrolero *permite a los Estados Unidos el redondear sus derechos a bases en un futuro dentro del tráfico aéreo mundial en el Oriente Medio.* Desde el punto de vista de la futura política aérea de los Estados Unidos, esta intervención en el *paraíso de los petróleos del Oriente Medio* es posiblemente decisiva. Ahora se comprende por qué el general de Aviación Ralph Royce rindió visita al rey Ibn Séoud, en Djeddah, en diciembre de 1943. En aquel momento ya se decía que "las visitas de cortesía en Arabia seudita olían a petróleo". Los intereses aeronáuticos no son una de las menos importantes causas de estos esfuerzos y bloqueos. ¿Cómo explicarse, si no, el que la Petroleum Reserves Corporation oficial americana se esfuerce en producir en las futuras refinerías de Bahrein, de Koweit, Alejandría y Haifa, gasolina de elevado índice de octano? ¿Por qué la organización de los transportes aéreos de la Aviación del Ejército de los Estados Unidos ha creado sus líneas de gran radio de acción a través del Continente africano, en Oriente Medio, a través de las Indias, y hasta en China? ¿Por qué ha contribuído a crear en Oriente Medio y Cercano esta ultramoderna infraestructura, cuyos grandes aerodromos del Payne Field del Cairo y Massaua (antiguamente italiana), no son más que algunos ejemplos? ¿Es todo esto únicamente en provecho de los frentes? Siempre han sido demasiado realistas los yanquis cuando se trataba de proyectos de gran envergadura a largo plazo: su colonización en Oriente Medio no está inspirada, sin duda alguna, por fines benéficos.

A pesar de que las últimas comunicaciones oficiales sobre las conversaciones sostenidas para tratar la construcción del mencionado oleoducto parecen confirmar el fracaso del proyecto americano, no es de esperar que éstos abandonen una idea alrededor de la cual giran cuestiones tan importantes como la propia seguridad futura, la hegemonía en el tráfico aéreo mundial, la adquisición de bases en un punto "crucial entre tres continentes", etc.; de una forma más o menos velada estas aspiraciones americanas tomarán cuerpo en el transcurso del tiempo.

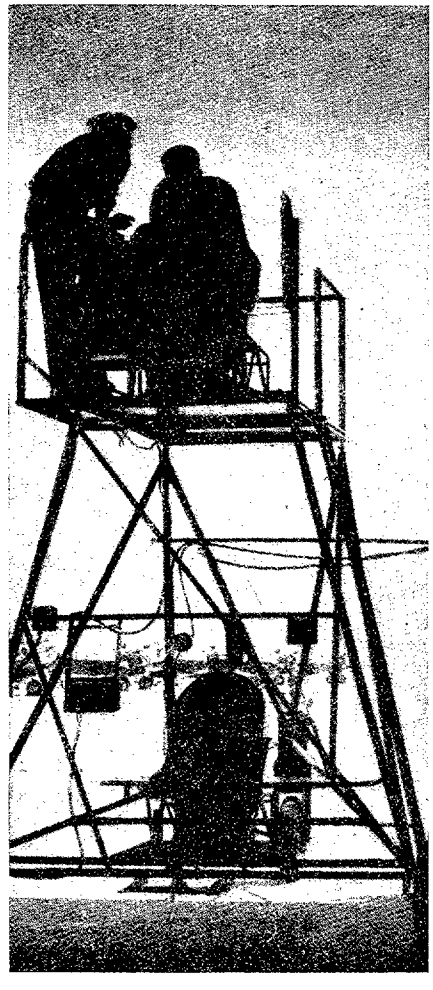
Por la recopilación.
CAPITÁN DOMINGUEZ

PRECISION EN EL BOMBARDEO

Se han publicado pocos trabajos sobre aparatos de puntería para bombardeo. Esta materia está envuelta en el misterio, y es natural, por ello, que se fantasee al hablar sobre los pretendidos resultados alcanzados con algunos nuevos tipos. La calidad de la defensa antiaérea que se encuentra en terreno enemigo dictará los requisitos necesarios del aparato de puntería, ya que, sin oposición desde tierra, es posible dejar caer a baja altura bombas con espoleta de retardo sin necesidad de tener que utilizar dicho aparato. A medida que han mejorado las defensas en tierra ha sido necesario bombardear desde mayor altura, necesitando para ello del aparato de puntería.

También es necesario bombardear desde mayor altura si se utilizan bombas perforantes, ya que para ello se requiere que éstas adquieran una mayor velocidad. La posición que tenga al desprenderse la bomba hace que la correcta puntería sea sumamente complicada, aumentando los errores con la altura. Cuando es necesario bombardear a gran altura, el aparato de puntería se hace más complicado; y cuando la defensa antiaérea actúa con más precisión, el manejo del avión se hace más dificultoso y son necesarios mayores perfeccionamientos y requisitos del aparato de puntería. A medida que la guerra presente sigue su curso, se ha visto una evolución constante en los tipos de aparatos de puntería.

La función principal de un aparato de puntería para bombardeo es: posibilitar, en la posición correcta en el espacio, la maniobra del avión para el lanzamiento de la bomba; mientras que la función principal del aparato de puntería del tiro antiaéreo, es lograr que el proyectil llegue en un punto del espacio al mismo tiempo que el avión. En ambos casos es necesario que los cálculos exactos se realicen en un corto espacio de tiempo. En tierra esta necesidad está satisfecha por el aparato de dirección de tiro; pero en el aire es el bombardero; con el aparato de puntería para bombardeo, quien tiene que realizarlo; siendo la tendencia actual que el aparato de puntería para bombardeo sea el que haga el cálculo. Para una altura y una dirección de ataque dada, existe sólo una posición correcta en el espacio para el lanzamiento de la bomba, y si no se logra ésta en la primera pasada sobre el blanco, hay necesidad de repetirla. En cambio, las baterías antiaéreas tienen la enorme ventaja de que pueden disparar mientras que el avión esté dentro de su alcance eficaz. Y además, es un equipo bastante numeroso el encargado de las distintas operaciones para dirigir el tiro.



Valiéndose de esta plataforma, se practica en tierra con los visores de bombardeo.

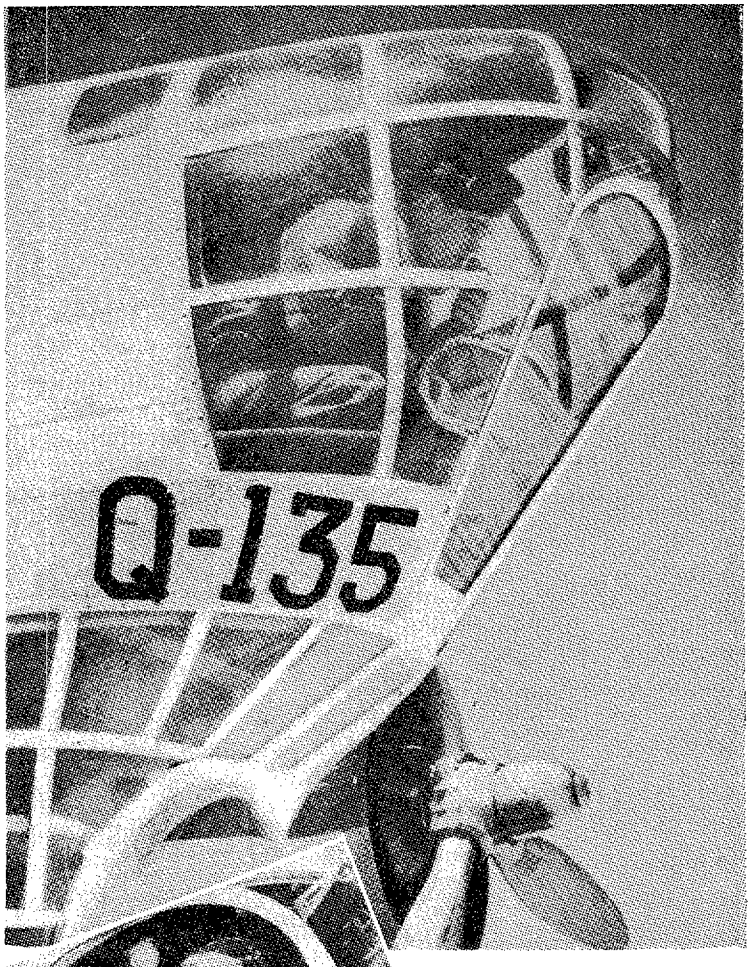
El tamaño de los visores o aparatos de puntería aérea, limitan su exactitud, y además el bombardeo hay que realizarlo, y por tanto calcular los datos de puntería, con distintas y variadas clases de bombas, que tienen muy variadas características balísticas. Por último, en el avión es extremadamente dificultoso fijar en el espacio el plano horizontal y los tres ejes coordinados, siendo preciso para ello tener que emplear niveles, péndulos y giróscopos. La solución ideal consiste en utilizar un giróscopo para la estabilización de los ejes; pero tales dispositivos son complicados, muy delicados y precisan una mano de obra muy especializada.

La Aviación de la Marina de los Estados Unidos adoptó en 1928 el visor "Norden", que acababa de ser patentado por una casa americana. Muy pronto se probó, al aplicarlo, que para poderlo utilizar eficazmente tenía que ser empleado sobre aviones dedicados exclusivamente al bombardeo y además construídos, pensando ya en la utilización de este visor. Construídos entonces los aviones apropiados, se pudo comprobar que los pilotos carecían, al conducirlo hacia el blanco, de la facultad de pasarlos sobre estos blancos con la precisión requerida para el empleo acertado del visor. Se pensó en el piloto automático y Norden construyó uno, que fué adoptado inmediatamente por las fuerzas aéreas de la Marina.

Fué utilizado primeramente por una escuadrilla de hidros PBY, que desde su base en San Diego recibió orden de salir para la zona del canal de Panamá. Todo el viaje se efectuó bajo la dirección y control de los "pilotos automáticos", y la escuadrilla completa llegó a su destino sin la intervención humana. En aquellos días de 1931, el dirigir un avión con un "piloto automático" se consideraba casi como una hazaña extraordinaria. El mismo año, y por el mismo método, se realiza un vuelo sin escalas desde San Francisco a Honolulú.

Hasta entonces fué preciso entrenar parejas de pilotos y observadores para llegar a obtener un conveniente rendimiento de este visor Norden. Millares de estas parejas fueron entrenadas por las fuerzas aéreas del Ejército y por las de la Marina de los Estados Unidos, cuando dieron principio en dicho país los preparativos para su entrada en la guerra. Al desarrollarse en las formaciones de bombardeo la instalación y el empleo del "piloto automático Norden", el mando del avión y la responsabilidad del bombardeo, vino a

recaer en el observador-bombardero. Permitía esto además concentrar en un solo dispositivo la navegación y el gobierno del avión. Cuando el avión queda en manos del bombardero, los ajustes que éste hace en el dispositivo del visor transmiten automáticamente los cambios, de modo que todo el avión vuela sin intervención del piloto humano, de acuerdo con las necesidades creadas en el ajuste de los mandos del visor. Estos cambios, además, son ejecutados instantáneamente al manipular los botones de mando, sin que existan las vacilaciones que se presentarían si tales cambios fuesen ejecutados por manos del piloto. No hay posibilidad de error, por haberse eliminado la intervención de reflejos humanos.

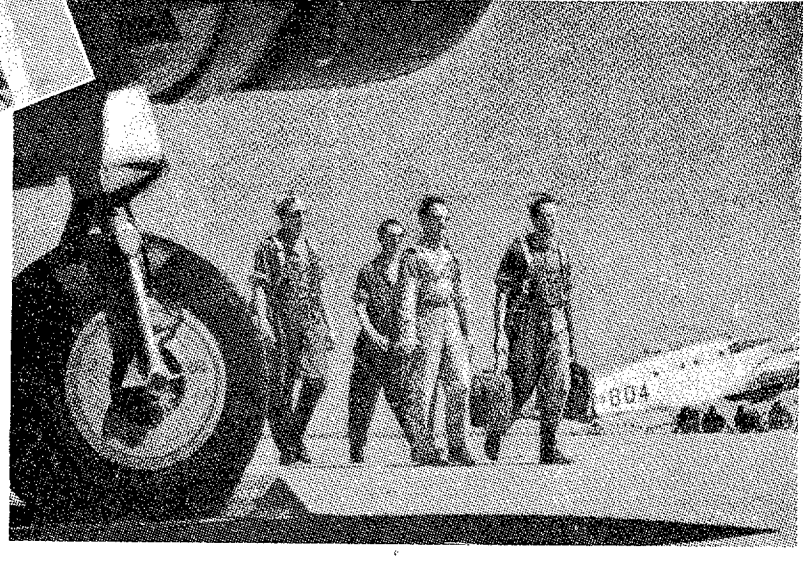


Arriba: *Puesto del bombardero desde donde se dirige el avión.*

Al aumentar las alturas de vuelo para el bombardeo de 1.000 a más de 11.000 metros, y las velocidades de 150 a casi 800 kms. p. h., Norden introdujo en su visor algunos cambios radicales; pero el fundamento del instrumento continúa siendo idéntico. Manipulado por un bombardero diestro, puede alcanzar con él, según los informes americanos, una precisión de un 85 por 100 mayor que con los sistemas hasta ahora utilizados.

El "piloto automático" es una parte integrante del conjunto del visor. Comprende varios giróscopos, que ejercen su acción sobre unos motorcitos, que, a su vez, hacen funcionar los mandos del avión para mantenerlo constantemente en su rumbo, altitud y dirección. La acción sobre estos motorcitos puede ser manualmente modificada, para alterar por este procedimiento el rumbo, altitud o dirección, según se precise, en vuelos en formación o en momentos determinados.

El visor va instalado en la cabina del bombardero, detrás de un grueso cristal, en la misma nariz del avión. Consta de tres elementos esféricos: uno, que contiene un anteojo telescópico y el me-



El bombardero se dispone a desenfundar el visor "Norden", cuyo piloto automático, a pesar de las oscilaciones, mantiene al avión en correcta línea de vuelo.

canismo de control y que va a la derecha del puesto del bombardero; otro, con un giróscopo, a la izquierda de aquel puesto; y el tercero, que está directamente unido, al giróscopo. El control consiste en una especie de regleta calculadora, parecida a la que se emplea para los aparatos de puntería y la dirección de tiro de las baterías A. A. Consta de numerosas levas, prismas, espejos, lentes y engranajes, etc., y todo ello mandado por motorcitos eléctricos.

La bomba, al salir del lanzabombas, viaja a la misma velocidad del avión. Está animada, por tanto, de velocidad inicial, lo mismo que el proyectil lanzado por una pieza de artillería. Ambos proyectiles empiezan a caer, y sus trayectorias parabólicas, en su viaje hacia el suelo, están sujetas a dos fuerzas: la horizontal o remanente de su velocidad inicial, y la vertical debida a la gravedad. Las dos están sujetas a la demora provocada por la resistencia del aire. Como consecuencia de ello, y como de todos es sabido, la bomba no cae directamente debajo del avión, sino retrasada una cierta distancia que se llama "retardo"; y "alcance" se denomina a la distancia que media desde la proyección sobre el terreno del punto de disparo y el de caída del proyectil. El ángulo correspondiente a este "alcance" se determina en cada caso por la regleta calculadora que lleva el mando del visor, en función de la altura sobre el terreno y de la velocidad, ya que el tiempo de caída de la bomba correspondiente a la altura del aparato, lo mismo que el "retraso" que corresponde en cada caso—cuyos valores se obtienen por medio de una tabla—, se fijan en aquella regleta, lo mismo que la velocidad, accionando los botones del mando correspondientes. Se ajusta entonces el giróscopo de modo que gire, con su eje perpendicular, al suelo, y el anteojo telescópico queda alineado en la verdadera dirección del avión. El bombardero, mirando por el anteojo y sosteniendo la cruz de la lente fija durante algunos segundos sobre el blanco que se trata de batir, deja apuntado el avión hacia dicho blanco. A partir de este momento, el visor de bombardeo se ocupa del resto. Como ocurre en una dirección de tiro de artillería, se trata aquí de un problema geométrico, que está basado en los datos suministrados por la regleta del mando del visor y en el vuelo correcto del avión. La solución se da en cifras del valor de la velocidad con respecto al terreno, y en el ángulo de la distancia al blanco a que hay que lanzar las bombas. Al llegar al ángulo correcto de la distancia al blanco, las bombas son disparadas automáticamente por el visor. Si el blanco no se mueve y además no hace viento, el problema de bombardeo resulta muy sencillo.

En este último caso, se necesita medir la velocidad del viento. La deriva también es calculada por el visor, mediante el ajuste de un suplemento especial que lleva para ello.

Todo el visor, incluyendo el giróscopo, cabe perfectamente en un maletín. La particularidad secreta de todo este complejo aparato, data, de su construcción técnica, y del perfecto ajuste de sus millares de pequeñas piezas. Este visor ha caído, desde luego, en manos de sus adversarios; pero se calcula que tardará más de dos años en organizar y desarrollar su fabricación.

J.-2

EMPLEO DE LOS HIDROAVIONES EN LA GUERRA ACTUAL

La guerra actual ha ido demostrando que ciertos principios tenidos por correctos o de firme raigambre eran erróneos. Realmente, es cierto que las guerras anteriores a la presente (no incluída la de Liberación), debido a ser la Aviación menor de edad, no pudieron prestarse, como la actual, a ser teatro abonado de experiencias, de los que se han deducido las enseñanzas pertinentes, que han ido creando unos postulados demostrados hasta la saciedad, base de una doctrina que en este caso es la aérea. No obstante lo dicho, no es menos cierto que, debido precisamente a las escasas experiencias entresacadas de otras contiendas bélicas, por lo que a los hidros se refiere, se crearon unos pocos postulados que la guerra ha ido demostrando como completamente erróneos. Ya en el período de los años 36 al 39, en nuestras bases de hidros, se lograron aclarar definitivamente ciertos conceptos dudosos, despejar las incógnitas de otros y dar un tono y carácter general a las misiones, usos y empleos del hidroavión, de tal forma que realmente estructuraron y jalonaron las bases de una doctrina aérea de tal vigor que ha perdurado en la actualidad de manera incólume. En cuatro palabras se desprenden las enseñanzas cosechadas; como sigue: "El hidroavión tiene como marco de actuación en sus usos y empleos todas aquellas misiones sobre los mares que no impliquen actuaciones estrictamente operativas."

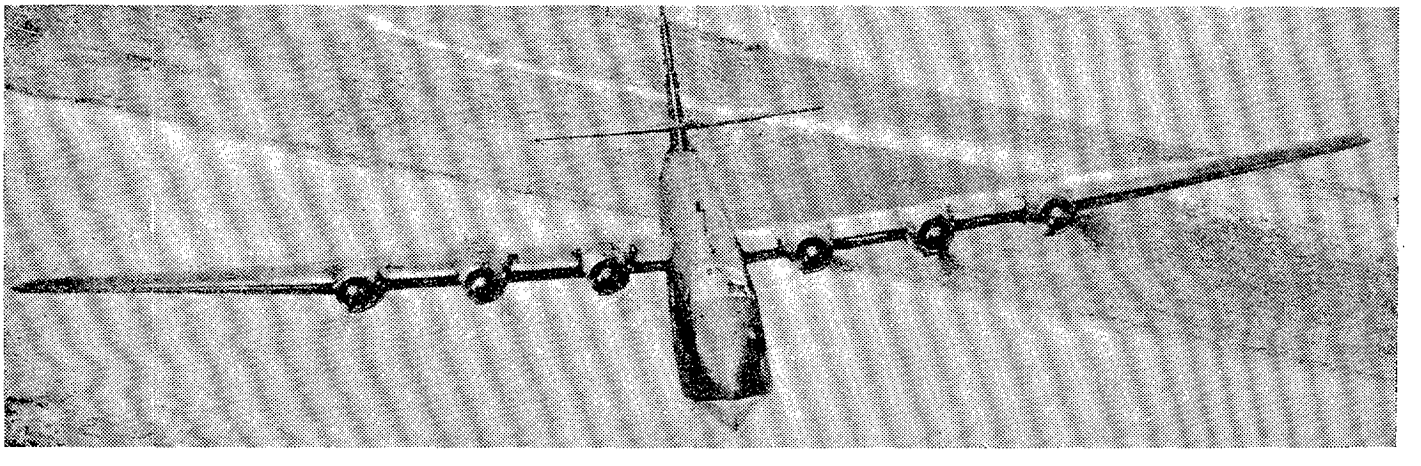
Cuando se han diseñado hidroaviones con fines distintos al que acabamos de enunciar, se ha podido observar que no es idóneo para la misión encomendada. En efecto, repasemos la lista de los errores cometidos. Existió el criterio de que la caza que había de combatir sobre los mares había de ser a base de hidroaviones. A este criterio y tenor nacieron hidroaviones construídos fundamentalmente como tales cazas. El *Macchi 71*, hidro de caza de barquilla, empleado en nuestra guerra en Mallorca, con su velocidad máxima de 256 kilómetros, demostró palmariamente su incapacidad para el cometido que le fué encomendado. La misma fuerza motriz, aplicada a un terrestre, habría elevado la velocidad a límites superiores. El *Heinkel 51 W.*, alemán, construído y proyectado para los mismos fines, no logró aportar la solución que de él se exigía. El de caza francés *Loire 21*, de fino diseño y bella estampa, con una velocidad máxima a los 3.500 metros de 310 kilómetros, tampoco, a su vez, pudo confirmar las esperanzas puestas, y a igual tenor se comportó el *Potez* 453, de barquilla, con sus 340 kms. de velocidad máxima, y el *Romano 90*, de flotadores, con 310 kilómetros. El *D. J. 3*, ruso, fracasó en ciernes. El *Curtiss "Export Hawk II"*, de flotadores, con una velocidad máxima de 309 kilómetros a los 2.000 metros, después de laboriosos trabajos, hubo de ser arrinconado. Uno de los más logrados hidroaviones, el *Vought "Corsair" V-80*, dejó concebir halagüeñas esperanzas; pero pasado el tiempo hubo que desistir de sus servicios. A este tenor pudiéramos seguir citando casos hasta terminar en la lista total de los hidroaviones de caza. Todos, sin excepción, han demostrado palmariamente que "no pertenece decididamente a los hidroaviones el reinado de la caza". Esta guerra ha demostrado rotundamente cuán equivocada era la aplicación del hidroavión de caza al no haberse efectuado el más mínimo ensayo sobre el particular. Por lo que a los hidroaviones de bombardeo y torpederos se refiere, tampoco han logrado cristalizar de forma convincente. Hagamos un ligero recuento. En Alemania, el *Arado 96*, aparte de otras misiones, fué diseñado para avión torpedero. Nada se ha registrado destacadamente en ese cometido. En cambio, su nombre ha sonado con cierta fuerza como avión de exploración y reconocimiento marítimo. El *Heinkel 115*, como hidro torpedero, tampoco ha convencido, mejorando su actuación como avión minador y confirmando sus excelentes cualidades en el reconocimiento marítimo. En Italia, el hidro trimotor de flotadores *Cant-Z 506*, concebido como torpedero y avión de bombardeo, tampoco ha conseguido en esta guerra salir del anónimo, confirmando, en cambio, sus espléndidas cualidades como avión de exploración. Hidroavión tan afamado como el denominado *Catalina*, está clasificado como avión de exploración y bombardero medio. Diremos que este poderoso hidro, capaz de mantenerse unas veintisiete horas, aproximadamente, en el aire, si bien es cierto que no ha desdeñado atacar los submarinos del III Reich, no es precisamente en este cometido donde logró sus éxitos, sino en la exploración marítima, donde ha triunfado terminantemente. Y para abreviar, diremos que el hidroavión, de tan útiles servicios cual es el *Short Sunderland*, del Coastal Command de la R. A. F., debe precisamente su renombre a la exploración marítima, acompañamiento de convoyes, sin que haya logrado destacar en el empleo de sus bombas, no obstante de bastante consideración. Solamente, por tanto, por la mera observación de los servicios efectuados por los hidroaviones en aquellas misiones en que realmente ha logrado destacar, y como contraste en aquellas en que realmente no ha triunfado, se llega, sin más consideraciones, a poder enunciar unos postulados que debidamente acoplados pueden formar las bases elementales doctrinales del uso y empleo de los hidroaviones, como sigue:

1.° A igualdad de circunstancias en las misiones operativas de bombardeo, torpedeo, etc., es la ventaja del avión terrestre, siempre más veloz, más evolutivo, de menor volumen o blanco a las reacciones de la D. C. A. y más económico, factor este último que no es de desdeñar.

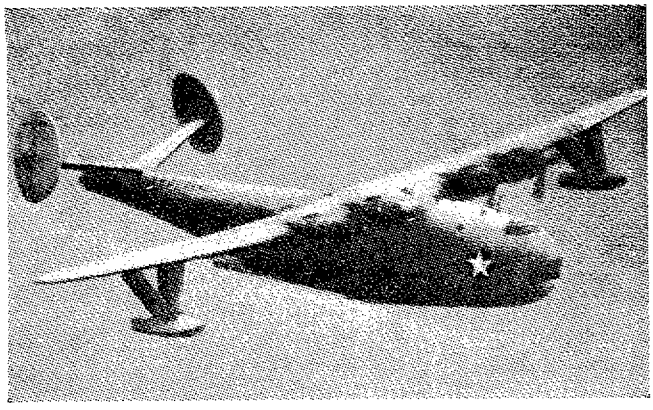
2.° En las misiones no operativas, y que suponen una permanencia prolongada sobre los mares, reúne el hidroavión, verdadero buque aéreo, la ventaja de cumplir el doble cometido de mantenerse en los aires y flotar, si el caso lo requiere, sobre la superficie de los mares, con una serie de valores a su favor y otros de carácter moral sobradamente conocidos. Y precisamente estas misiones fundamentales son las que vamos a enumerar someramente:

1.ª La exploración marítima, que comprueba la presencia del enemigo sin especificar volumen, clase y disposición, por lo que su carácter es, por tanto, objetivo.

2.ª El reconocimiento, que constituye el examen crítico de un objeto, sea el que fuere, desde el punto de vista



El hidroavión de gran radio de acción Blohm Voss 222 "Wiking".



El Martin XPB2M-1 "Mars", de 70 toneladas de peso y potentemente armado.

aeronaval, siendo, por tanto, su carácter meramente subjetivo.

3.ª Acompañamiento y escolta de convoyes, de carácter tan pronunciado en esta guerra y que ha prestado relevantes y meritorios servicios.

4.ª Servicios locales de descubierta, antisubmarinos y otros auxiliares.

5.ª Servicios de transportes a través de las grandes llanuras oceánicas.

6.ª Servicios de salvamento de náufragos de toda clase, pero especialmente de aviadores.

Y, realmente, éstas parecen ser las misiones más destacadas del hidroavión, y que verdaderamente han justificado plenamente el uso de los mismos, con ventaja respecto a sus homónimos terrestres.

Generalmente, en esta guerra la exploración marítima se toma en la aceptación de recorridos de grandes distancias, por lo que su carácter es más bien estratégico. Se verifica a grandes distancias de las bases y proporcionan los datos en que el Mando funda sus decisiones. Se confía este cometido a los grandes hidroaviones.

El reconocimiento más bien envuelve cortas distancias, y son hidroaviones de pequeño tonelaje los que realizan estos servicios.

Lo mismo el reconocimiento que la exploración pueden efectuarse sobre el mar propiamente dicho o sobre un puerto.

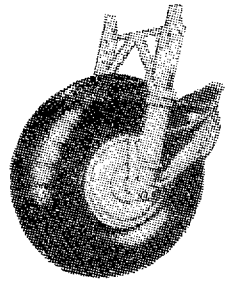
Si el reconocimiento es portuario, se verificará volando por encima de las bases, puertos, dando noticias verbales, croquis y fotografías. Y, por tanto, un reconocimiento minucioso proporcionará: la cantidad del volumen, la diversidad de la clase y la situación y disposición del objeto reconocido, si éste es un emplazamiento terrestre. Si se trata de barcos mercantes, interesará el número de barcos, su tonelaje, su clase y, si es posible, la carga. Si son buques de guerra, el reconocimiento estribará en proporcionar al Mando la masa potencial, que está limitada por la capacidad logística de las bases y especialmente por la limitada movilidad de los medios, y la masa dinámica, definida por el número y tipo de las unidades.

Si, en cambio, la misión conferida es la exploración portuaria, ésta proporciona en un momento dado el mayor o menor volumen de la escuadra, flota mercante u objetivo señalado, pero sin especificar al detalle. Solamente da la masa. De lo dicho se infiere que en este género de operaciones no es preciso llegar hasta el mismo puerto, sino avistarlo a una distancia suficiente.

Estas son en breves líneas las misiones conferidas al hidroavión, y en las que la práctica le ha otorgado la plena beligerancia.

Sobre los términos, las denominaciones y conceptos sobre el encuadramiento de estas misiones se han vertido opiniones muy parecidas, pero no todas coincidentes en absoluto. Volveremos, por tanto, a insistir cuando las experiencias de esta conflagración bélica nos proporcionen medios ulteriores de juicio y éstas queden completamente revalidadas.

Por la recopilación,
CAPITÁN APALATEGUI



DEPOSITOS DE COMBUSTIBLE SUPLEMENTARIOS

Los depósitos de combustible suplementarios, que pueden desprenderse del avión después de utilizados o en casos extremos de peligro, han llegado a ser una característica ya familiar en gran número de aparatos. Estos depósitos constituyen un medio muy práctico de conseguir considerables aumentos en el radio de acción de los aviones, sin necesidad de aminorar en grandes proporciones otras de sus principales características. El aumento de resistencia y carga que necesariamente implica el acondicionamiento exterior de estos depósitos es muy pequeño en comparación con el enorme aumento conseguido en el radio de acción, que en algunos casos viene a ser aproximadamente el doble del normal del aparato.

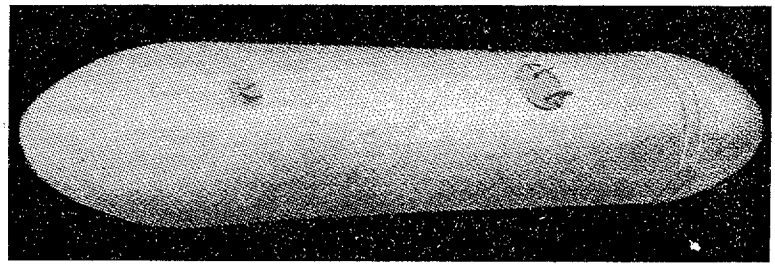
Además de su utilidad desde el punto de vista estratégico, como, por ejemplo, en el caso del bombardero de largo alcance, que después de arrojada su carga puede prolongar su estancia en el aire, actuando como caza, el aumento en el radio de acción puede ser también aprovechable en el transporte aéreo, siendo a este respecto su contribución de una gran importancia; más aún según va creciendo progresivamente la distancia de los centros de producción a las bases de operaciones.

Los variados tipos de depósitos en uso difieren entre sí para cada avión, tanto en capacidad como en su construcción, y como aún continúan ensayos e investigaciones sobre los mismos, es frecuente encontrar aparatos de un mismo tipo en que se empleen depósitos de distintas clases.

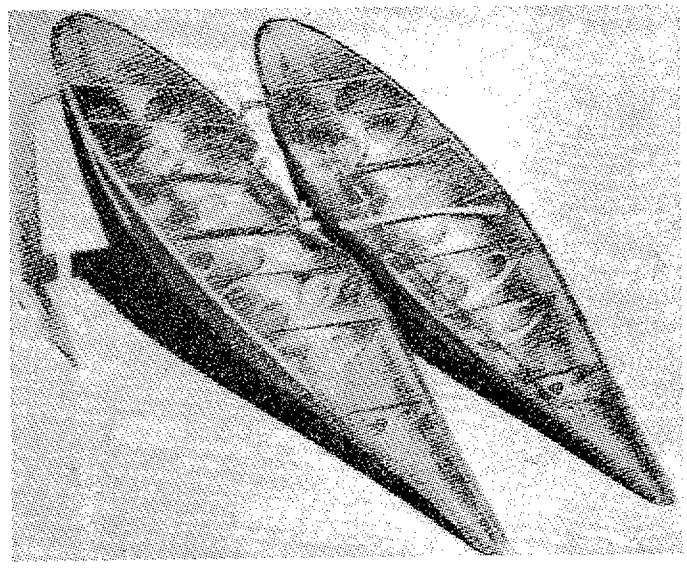
Aunque el metal es el material principalmente empleado, algunos tipos de estos depósitos largables están construídos de otros materiales, como, por ejemplo, contrachapado de forma abombada y un procedimiento perfeccionado de papel "maché". También se han efectuado experimentos muy interesantes con depósitos "pitram", material que consiste en unas planchas de fibra celulosa unidas entre sí por un cemento sintético especial. Estas planchas, cortadas en tiras, se forman entre moldes de madera o de pasta, mediante un procedimiento cuya técnica es algo semejante a la empleada en la construcción de contrachapado moldeado, siendo las propiedades del acabado de un orden extremadamente elevado.

Existe otro tipo de depósito hecho a base de papel y gelatina. Las ventajas de esta clase de depósitos es que, cuando se arrojan, la pérdida de material es muy pequeña, y asimismo el que los materiales empleados son muy ligeros. Estos depósitos largables tienen forma de cigarro y se hacen en tres secciones, que consisten en capas de papel, unidas con una aplicación a mano de cola de animal, al que se le da forma de un molde según la forma deseada. Después de secas y lijadas, se unen las tres secciones con una capa de gelatina, a la cual el petróleo no ataca; se rodean las juntas con madera; se le aplican los soportes de metal, y entonces se lubrica y rocía con pintura plateada de celulosa.

Los aparatos "Hurricane", "Typhoon" y algún otro, con objeto de aumentar el radio de acción y el límite de sus funciones, llevan debajo de cada plano del avión un depósito auxiliar de una cabida de 45 galones (unos 200 litros), midiendo aproximadamente unos dos metros de longitud por 38 centímetros de diámetro, y pesando, vacíos, unos 13 kilos. Estos depósitos son de forma aerodinámica y construídos enteramente de contrachapado unido con cemento sintético. El recipiente, propiamente dicho, se hace en la sección más fina posible que pueda soportar el peso de combustible que ha de encerrar, y un revestimiento especial de las chapas evita toda posibilidad de fugas o escapes del líqui-



Uno de los diversos tipos de depósitos de combustible suplementarios actualmente en uso.



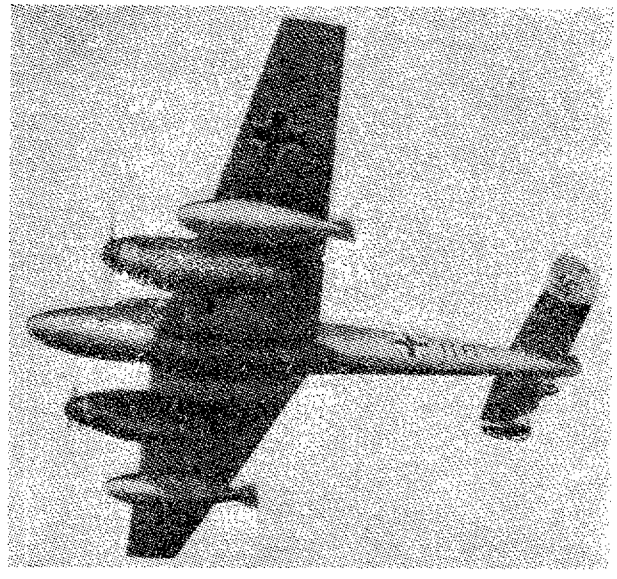
Interior de un depósito supletorio de "pitram".

do. Llevan también estos depósitos sus correspondientes abrazaderas y unos tabiques pequeños para evitar el desplazamiento brusco del combustible en su interior por efectos de inercia.

El "Lightning", que casi todos sus elementos los lleva duplicados, tiene asimismo dos depósitos suplementarios, dispuestos debajo de la sección central, entre el fuselaje y las barquillas. Estos depósitos se fabrican en planchas de acero de 0,024 pulgadas de grueso, y su capacidad es de 150 galones cada uno (unos 680 litros), con un peso de 40 kilos vacío. Los técnicos de la Casa Lockheed encontraron inconvenientes para garantizar que, no obstante el aumento en peso de 300 galones (más de 1.300 litros), el rendimiento del "Lightning" disminuyera en la menor proporción posible; pero sus esfuerzos se vieron compensados al conseguir que el aparato perdiera en velocidad un 4 por 100.

Los depósitos supletorios del "Lightning" son de tres metros de longitud por unos 78 centímetros de diámetro en su parte más ancha, y se construyen en dos mitades que después se unen, soldándolas juntas. En su interior hay siete mamparos transversales, igualmente soldados, y los puntos de unión del aparato se hallan en una escotadura o rebaje acanalado, en la curvatura superior del depósito. Se afirma que, equipado este tipo de avión con los dos depósitos supletorios de 300 galones de combustible en total, se consigue duplicar aproximadamente el radio de acción, ya de por sí bastante extenso, de este aparato.

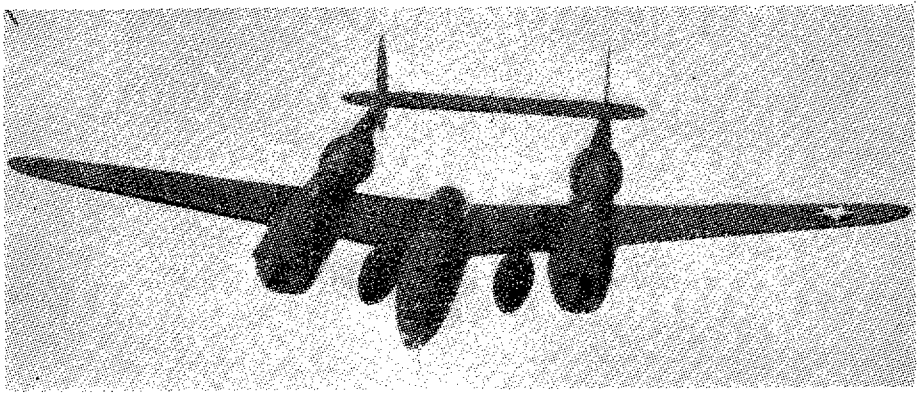
El radio de acción del "Messerschmitt-110" se estima incrementado hasta más de 2.000 kilómetros, disponiendo de dos depósitos suplementarios instalados en la parte inferior de las alas. Este tipo de depósito es fundamentalmente análogo, tanto en forma como en dimensiones, a los utilizados en el "Lightning", con la excepción de que el modelo alemán va provisto de aleta en la cola. La necesidad de esta adición no está claramente precisada, mas parece ser probable que tiene por objeto evitar que el depósito, al desprenderse del avión, pueda chocar con el fuselaje.



El "Me-210", con sus depósitos supletorios instalados debajo de los planos.

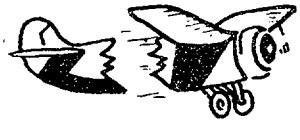
El procedimiento a seguir con los aparatos equipados con depósitos supletorios estriba en empezar la travesía alimentando los motores con el combustible de los depósitos suplementarios, largándolos después una vez vacíos y pasando a surtirse del propio depósito del avión durante el resto del viaje hasta el regreso.

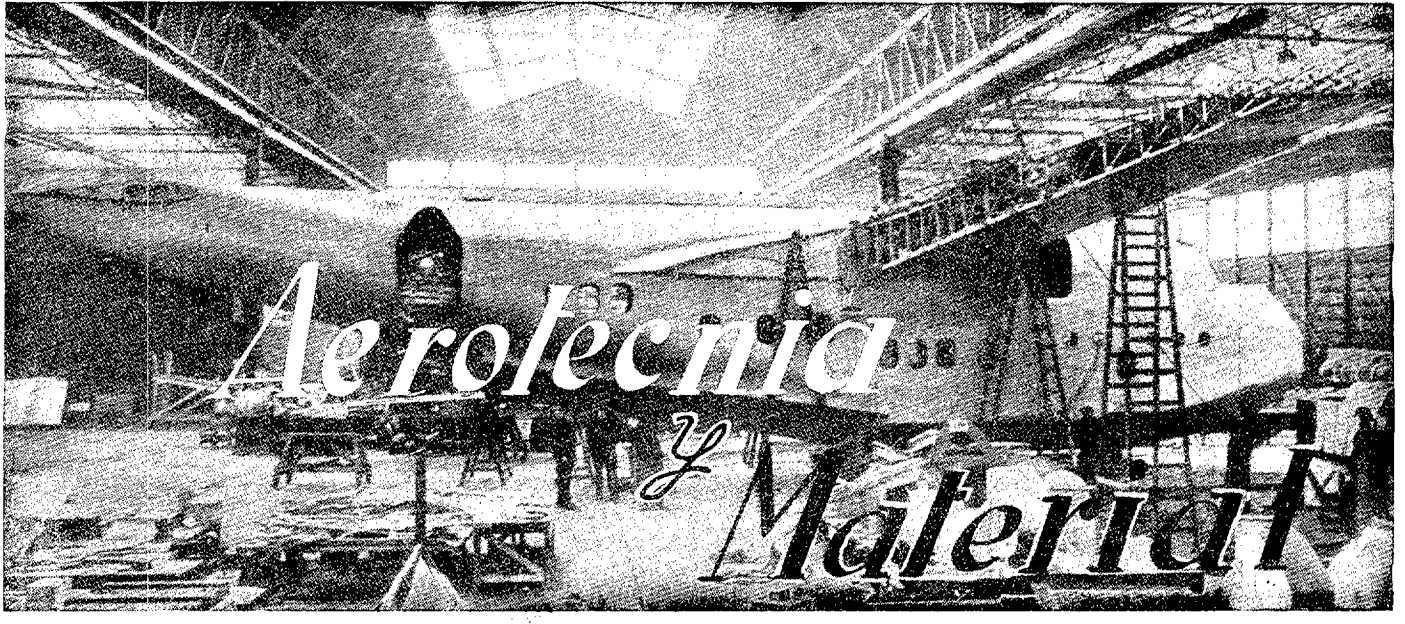
Muy notables son las ventajas obtenidas con el uso de los depósitos supletorios, cuya aplicación no queda exclusivamente limitada a los aparatos pequeños para la protección de bombardeos a gran distancia, reconocimientos fotográficos, etc., sino que ya también se habla de adaptar a las "Fortalezas volantes" y "Liberator" los depósitos "Tokio", llamados así por esperarse alcanzar con ellos el corazón del Imperio japonés.



"Lightning" equipado con depósitos de combustible suplementarios.

Por la recopilación,
CAPITÁN O'CONNOR.





Influencia de los parámetros característicos del avión, en sus cualidades

Por F. LAFITA, Coronel de Ingenieros Aeronáuticos e Ingeniero Naval.

1. GENERALIDADES.—En el estudio de las cualidades de un avión, tanto en vuelo como en tierra, se comprueba que ellas están influenciadas por una serie de parámetros característicos del avión. Estos parámetros son: *a)*, alargamiento; *b)*, coeficiente de resistencia inducida; *c)*, carga alar; *d)*, carga por cv.

No todos estos parámetros influyen sobre cada una de las cualidades, sino que éstas dependen de alguno o algunos de aquéllos, siendo el grado de dependencia respecto a ellos, en general, bastante distinto. Por esta razón, para poder realizar con éxito el proyecto de un avión, que ha de llenar un cierto número de necesidades que le son impuestas, será preciso tener en cuenta las influencias indicadas y llegar a un compromiso entre los valores de aquellos parámetros. Con este fin quiero exponer a continuación cómo pueden estudiarse esas influencias.

2. INFLUENCIA DEL ALARGAMIENTO.—El alargamiento ejerce su influencia sobre el coeficiente de resistencia inducida, y por tanto, sobre todas las cualidades en las que aquél interviene. Examinemos éstas:

1.° *Velocidad máxima.*

La velocidad máxima corresponde a la igualdad entre la potencia máxima disponible, y la potencia necesaria al vuelo para aquella velocidad; es decir:

$$\eta P_m = [D_i + D_p] V_m , \qquad (1)$$

siendo

η = rendimiento de la hélice a la velocidad máxima, V_m.
P_m = potencia máxima del motor, en kgms.
D_i = resistencia inducida, en kgs.
D_p = resistencia parásita, que comprende la suma de las resistencias parásitas del ala, fuselaje, góndolas, etc. Esta resistencia puede sustituirse por la de la placa plana equivalente, de coeficiente de resistencia unidad.

Si expresamos P_m en cv., V_m en kms/hora y D_i y D_p en forma de coeficientes adimensionales, tendremos:

$$75 \eta P_m = \left[\frac{1}{3{,}6}\right]^3 \left[\frac{1}{2} C_{Di} \rho S V_m^2 + \frac{1}{2} C_{Dp} \rho S V_m^2\right] V_m , \qquad (2)$$

siendo

C_{Di} = coeficiente de resistencia inducida = $\frac{C_L^2}{\pi \lambda e}$.
C_{Dp} = coeficiente de resistencia parásita.
C_L = coeficiente de sustentación.
e = rendimiento del avión.

Este factor fué introducido por Oswald (W. B. Oswald: "General Formulas and Charts for the Calculation Of. Airpla nc Performance", N. A. C. A., T. R., núm. 408), con el fin de tener en cuenta el aumento de aquella parte de resistencias parásitas que varían con el ángulo de ataque (fuse-

lajes, cascos, etc.). Es decir, que realmente representa la relación entre el alargamiento virtual y real del avión. El valor de e es siempre menor que la unidad, variando con el tipo de avión. Oswald da para e los siguientes valores:

TIPO DE AVION	Valores de e
Ala volante	0'95 — 1
Monoplano en voladizo	0'85 — 1
» semivoladizo	0'80 — 1
Biplano de una fila de montantes	0'75 — 0'95
Biplano de varias filas de montantes	0'70 — 0'90

Según Diechl, para e debe tomarse el valor

$$e = \frac{1}{1 + 2\lambda C_{Dp}}.$$

C_{Dp} = coeficiente total de resistencia parásita.
λ = alargamiento efectivo.

Esta ecuación está resuelta en la figura 1.

La expresión (2) puede ponerse en la forma

$$75\,\eta\,P_m = \left(\frac{1}{3{,}6}\right)^3 \frac{1}{2}\,\rho\,S\,V_m^3\left[C_{Dp} + \frac{C_L^2}{\pi\lambda e}\right];$$

luego

$$V_m = \sqrt[3]{\frac{150\,.\,(3{,}6)^3\,.\,\eta\,P_m\,\pi\lambda e}{\rho\,S\left[C_{Dp}\,\pi\lambda e + C_L^2\right]}}. \qquad (3)$$

Como para las grandes velocidades C_L suele ser muy pequeño (inferior a 0,2 para las cargas alares actuales), su cuadrado se puede despreciar ante el otro sumando, y establecer

$$V_m = \sim \sqrt[3]{\frac{150 \times (3{,}6)^3\,\eta\,P_m}{\rho\,S\,C_{Dp}}}. \qquad (4)$$

Por tanto, la velocidad máxima puede considerarse prácticamente independiente del alargamiento. Esto se comprueba fácilmente realizando este estudio con cualquier tipo de avión. Así con el *Douglas D. C. 2*, cuyos datos principales son $S = 87$ ms², $W = 8.500$ kgs., $P_m = 1.545$ cv., $C_{DP_0} = 0{,}01$, $F = 1{,}16$ ms², $\eta = 0{,}83$, $\rho = 0{,}1016$, se obtienen para variación de la velocidad máxima con el alargamiento, a la altura de utilización (1.800 ms.), los valores siguientes:

Alargamiento	Velocidad máxima
4	330 kms/h.
7	337 »
10	340 »
20	342 »

Conviene señalar que estas diferencias de velocidad son a la altura de utilización. Cuanto mayor sea la altura mayor será la influencia del alargamiento, ya que el valor de C_L necesario para el vuelo horizontal aumenta, y deja por tanto de ser despreciable.

En estas condiciones la expresión (3) toma la forma ya expuesta anteriormente:

$$V_m = \sqrt[3]{\frac{150\,(3{,}6)^3\,\eta\,P_m}{\rho\,S\left(C_{Dp} + \frac{C_L^2}{\pi\lambda e}\right)}}, \qquad (5)$$

donde vemos claramente que todo incremento de λ produce un aumento en la velocidad máxima.

Luego los aviones que han de volar normalmente a grandes alturas deben tener grandes alargamientos. Lo mismo sucede con los aviones de gran carga alar, en los cuales el valor de C_L será más elevado.

2.° *Máxima velocidad de subida.*

La velocidad de subida tiene por expresión:

$$V_S = \frac{P_D - P_N}{75\,W}.$$

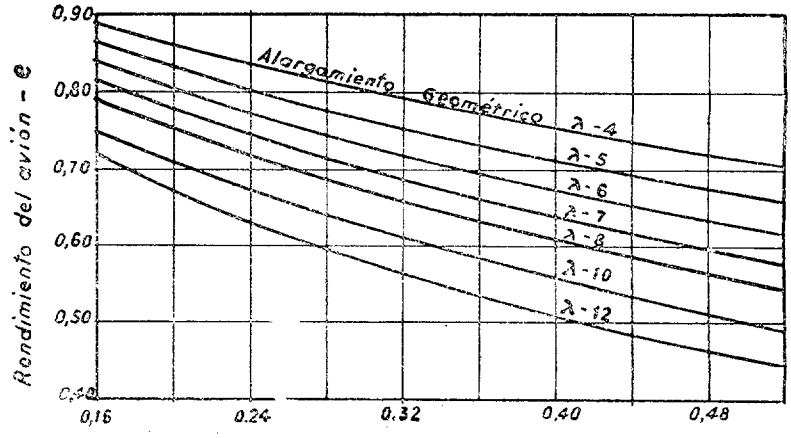


Fig. 1.—*Coeficiente de resistencia parásita C_{Dp}.*

P_D = potencia disponible en $C\,V = \eta\,P$.
P_N = potencia necesaria en $C\,V$.
W = peso total del avión en kgs.

Ahora bien:

$$P_N = (C_{Dp} + C_{Di})\frac{1}{2}\,\rho\,S\,V^3 = \left(C_{Dp} + \frac{C_L^2}{\pi\lambda e}\right)\frac{\rho\,S\,V^3}{2}. \qquad (6)$$

Como la velocidad V correspondiente a la mejor subida suele oscilar en los alrededores del 60 por 100 de la velocidad máxima, el valor de C_L deja de ser despreciable, y por tanto, cuanto mayor es el alargamiento tanto mayor es la velocidad de subida.

3.° *Potencia mínima necesaria al vuelo.*

Según hemos indicado, si designamos por A la potencia inducida a 1 m/s., y por B la potencia parásita a la misma velocidad, tendremos

$$A = \frac{1}{2}\,C_{Di}\,\rho\,S \qquad C_{Di} = \frac{C_L^2}{\pi\lambda e}$$

$$B = \frac{1}{2}\,C_{Dp}\,\rho\,S,$$

a otra velocidad cualquiera V'

$$A' = \frac{1}{2}\, C'_{Di}\, \rho\, S\, V'^3 \qquad C'_{Di} = \frac{C'^2_L}{\pi \lambda e}$$

$$B' = \frac{1}{2}\, C_{Dp}\, \rho\, S\, V'^3 .$$

Ahora bien:

$$\left.\begin{aligned} \frac{1}{2}\, C_L \rho\, S &= W \\ \frac{1}{2}\, C'_L \rho\, S\, V'^2 &= W \end{aligned}\right\} \quad C'_L = C_L \left(\frac{1}{V'}\right)^2$$

W = peso total.

Luego

$$A' = \frac{A}{V'} \quad \text{y} \quad B' = B\, V'^3 .$$

Por tanto, la potencia necesaria a la velocidad V' será

$$P_N = \frac{A}{V'} + B\, V'^3 . \tag{7}$$

El valor de V' que hace mínima la derivada de esta expresión, será el correspondiente a la potencia mínima necesaria, es decir,

$$\frac{d\, P_N}{d\, V'} = \frac{A}{V'^2} + 3\, B\, V'^2 = 0,$$

$$V' = \left(\frac{A}{3\, B}\right)^{1/4} \tag{8}$$

El valor mínimo de P_N será

$$P_{N\,min} = \frac{A}{\left(\frac{A}{3\, B}\right)^{1/4}} + 3\, B \left(\frac{A}{3\, B}\right)^{3/4} =$$

$$= A^{3/4} (3\, B)^{1/4} + 3\, B^{1/4} \left(\frac{A}{3}\right). \tag{9}$$

Si suponemos que el coeficiente de resistencia parásita es constante, la expresión anterior toma la forma

$$P_{N\,min} = K\, A^{3/4} + K'\, A^{3/4} = (K + K')\, A^{3/4} =$$

$$= (K + K') \left[\frac{C^2_L}{\pi \lambda e}\, \rho\, S\right]^{3/4}. \tag{10}$$

Esta expresión nos muestra que cuanto mayor es el alargamiento, tanto menor es la potencia mínima necesaria al vuelo.

La expresión (8) nos da la variación de la velocidad correspondiente a la potencia mínima en función del alargamiento, ya que

$$V' = \left[\frac{\frac{1}{2}\, \frac{C^2_L}{\pi \lambda e}\, \rho\, S}{3\, \frac{1}{2}\, C_{Dp}\, \rho\, S}\right]^{1/4} = \left[\frac{C^2_L}{3\, \pi \lambda\, C_{Dp}}\right]^{1/4}. \tag{11}$$

En esta expresión vemos que cuanto mayor es el alargamiento menor es la velocidad correspondiente a la potencia mínima. La variación, sin embargo, es relativamente pequeña, y cuanto mayor es el alargamiento menor es su influencia.

4.° *Máxima duración de vuelo.*

Para todas las cosas iguales, la máxima duración de vuelo corresponde a la potencia mínima necesaria a aquél; por tanto, el alargamiento ejerce sobre aquélla la misma influencia que sobre éste. Es decir, la máxima duración de vuelo aumenta con el alargamiento.

5.° *Radio de acción.*

Como es sabido, a todas las cosas iguales el radio de acción es tanto mayor cuanto mayor es la relación W/D (D = resistencia total), o lo que es lo mismo,

$$\frac{W}{D_i + D_p} = \frac{2\, W}{\left(\frac{C^2_L}{\pi \lambda e} + C_{Dp}\right) \rho\, S\, V^2}. \tag{12}$$

El valor de C^2_L para la velocidad de crucero es relativamente grande para cargas alares normales (alrededor de 0,4), por lo que no puede despreciarse. Esto nos indica que el radio de acción aumenta con el alargamiento.

Para determinar la variación de la velocidad correspondiente al mínimo de D con el alargamiento, basta determinar el valor de aquella que anule a la derivada $\frac{d\, D}{d\, V}$.

Como de (3) $P_N = D\, V$,

$$D = \frac{A}{V^2} + B\, V^2$$

y

$$\frac{d\, D}{d\, V} = \frac{2\, A}{V^3} + 2\, B\, V = 0 ;$$

luego

$$V = \left(\frac{A}{B}\right)^{1/4} = 1{,}316\, V' . \tag{13}$$

Es decir, que las mismas variaciones de V' con λ corresponden a V; luego al aumentar el alargamiento disminuye la velocidad de crucero.

6.° *Techo.*

Es difícil expresar de una manera analítica la influencia del alargamiento sobre el techo. Sin embargo, puesto que el techo corresponde a la altura para la cual la potencia disponible es igual a la mínima potencia necesaria, y hemos ya indicado la influencia del alargamiento sobre ésta, se puede decir que todo aumento de alargamiento produce un aumento en el techo. El método de Oswald permite determinar, mediante cálculos bastante laboriosos, esta influencia del siguiente modo:

Según Oswald, el techo corresponde a un valor σ_T de la relación de densidades, obtenido de

$$\frac{l_s\, l_t}{V_m} = 25{,}4\, \frac{T_A\, T_V\, \sigma_T\, R_{VT} - \sigma^2_T\, R_{VT}}{1 - \sigma^2_T\, R_{VT}}, \tag{14}$$

siendo

$$l_s = \frac{W\, S}{e\, \lambda} \qquad l_t = \frac{W}{\eta_m\, P_m}.$$

V_m = velocidad máxima horizontal al nivel del mar.

T_A = relación entre las potencias tractoras disponibles a la misma velocidad y alturas distintas.

T_V = relación entre las potencias tractoras disponibles a la misma altura y distintas velocidades.

$R_{VT} = \frac{\text{velocidad en el techo}}{\text{velocidad máx al nivel del mar}}$.

De donde

$$\sigma_T = \frac{25{,}4\ V_T\ T_A\ T_V}{2} \pm$$

$$\pm \sqrt{(25{,}4\ V_T\ T_A\ T_V) - 4\ (V_T\ l_s\ l_t - \overline{l_s\ l_t^2})}\ .$$

V_T representa la velocidad en el techo, que corresponde a la potencia mínima necesaria al vuelo, y que según hemos visto, disminuye muy ligeramente con el alargamiento.

T_A y T_V son independientes de éste, así que puede decirse que únicamente hay que examinar la variación con λ, de

$$V_T\ l_s\ l_t - (l_s\ l_t)^2 = V_T \frac{W\,S}{e\,\lambda}\, l_t - \left(\frac{W\,S}{e\,\lambda}\right)^2 l_t^2 .$$

Con arreglo a los valores normales de l_s y l_t, se comprueba que todo aumento de λ produce una disminución de σ_T, es decir, un aumento en el techo.

7.° *Observación.*

Evidentemente, todo aumento del alargamiento, conservándose la carga alar, es a costa de un aumento en la envergadura, lo que trae consigo una desventaja, desde el punto de vista estructural y de la maniobrabilidad lateral del avión, ya que los momentos flectores y momentos de inercia laterales serán mayores. Los grandes alargamientos se emplean en los planeadores de concurso, ya que a ellos se les exige un pequeño ángulo de planeo, es decir, un gran valor de la relación W/D. En planeadores con motor y en aviones de pequeña potencia, como han de volar con valores de C_L bastante grandes, la resistencia inducida ejerce gran influencia; por tanto, es preciso que su alargamiento sea grande. En los aviones de gran potencia, que pueden volar con valores de C_L muy pequeños, el alargamiento ejerce poca influencia en la resistencia inducida y, por tanto, en la velocidad máxima.

Respecto a la velocidad de subida, puede decirse que cuanto mayor sea la potencia, es decir, menor la carga por cv., tanto menor es la influencia del alargamiento sobre la velocidad de subida. Luego con grandes potencias no son tan necesarios los grandes alargamientos como con pequeñas. Conviene también indicar respecto al radio de acción y máxima duración de vuelo, que puesto que estas cualidades son también funciones de la carga de combustible que pueda llevar el avión, y ésta es menor cuanto mayor sea la envergadura, ya que por las razones antes indicadas todo aumento de envergadura da lugar a un aumento del peso en vacío del avión, existirá un alargamiento límite, a partir del cual todo aumento de él dará lugar a una disminución en aquellas cualidades.

El despegue de los hidroaviones es conveniente realizarlo a grandes ángulos de ataque, ya que con ello se consigue reducir el desplazamiento, y con él la resistencia hidrodinámica, que es la más importante; por tanto, todo aumento en el alargamiento dará lugar a una disminución del recorrido en aquél. Evidentemente, esta disminución no será muy grande debido a la pequeña influencia que ejerce en esta cualidad la resistencia aerodinámica.

El alargamiento no ejerce influencia sobre la velocidad crítica.

3. INFLUENCIA DEL COEFICIENTE DE RESISTENCIA PARASITA.—El coeficiente de resistencia parásita afecta en más o menos grado a todas las cualidades, excepto a la velocidad crítica.

1.° *Influencia sobre la velocidad máxima.*

Hemos visto en la expresión (4) que

$$V_{máx} = \sim \sqrt[3]{\frac{150\ .\ (3{,}6)^3\ \eta\ P_m}{\rho\ S\ C_{Dp}}}\ ;$$

es decir, que con suficiente aproximación la velocidad máxima es inversamente proporcional a la raíz cúbica del coeficiente de resistencia parásita.

2.° *Velocidad máxima de subida.*

De la expresión

$$V_s = \frac{\eta\,P - \left(C_{Dp} + \dfrac{C_L^2}{\pi\,\lambda\,e}\right)\dfrac{\rho\,S\,V^2}{2}}{W}$$

deducimos, que la velocidad de subida para V constante disminuye linealmente con el coeficiente de resistencia parásita. Cuanto mayor sea la velocidad aerodinámica para la mejor subida, tanto mayor es el efecto perjudicial del aumento del coeficiente de resistencia parásita. Por tanto, cuanto mayor es el alargamiento, tanto menos perjudicial es el aumento del coeficiente de resistencia parásita.

3.° *Potencia mínima necesaria al vuelo.*

La expresión (9), al suponer A constante, se puede poner en la forma

$$P_{N\,min} = K\,(3\,B)^{1/4} + K'\,3\,B^{1/4} = (K + K')\left(\frac{1}{2}\,C_{Dp}\,\rho\,S\right)^{1/4}.$$

Es decir, que la variación de $P_{N\,min}$ es proporcional a la raíz cuarta de C_{Dp}.

La expresión (11) nos indica que todo aumento en el coeficiente de resistencia parásita produce una disminución en la velocidad correspondiente a la potencia mínima.

4.° *Máxima duración de vuelo.*

Por las mismas razones expuestas en (2 — 4°) se comprueba que el coeficiente de resistencia parásita ejerce sobre esta cualidad la misma influencia que sobre la potencia mínima.

5.° *Radio de acción.*

La expresión (13) nos indica que cuanto mayor es C_{Dp}, tanto menor es el radio de acción.

Dados los valores de C_L para la velocidad de crucero, y los de C_{Dp} corrientes, se comprueba fácilmente que siempre ejerce más influencia el alargamiento que C_{Dp}. Igualmente se comprueba que la velocidad correspondiente al máximo radio de acción disminuye al aumentar C_{Dp}.

6.° *Techo.*

Por las mismas razones indicadas al tratar del alargamiento, se deduce que al aumentar C_{Dp} aumenta la potencia mínima y, por tanto, disminuye el techo.

7.° *Observación.*

De todo lo expuesto, se desprende que el coeficiente de resistencia parásita se debe reducir todo lo posible, ya que él únicamente ejerce una influencia beneficiosa en el recorrido de aterrizaje, y ella en muy pequeño grado.

4. INFLUENCIA DE LA CARGA ALAR w.—La

carga alar ejerce su influencia en la mayoría de las cualidades del avión, estando esa influencia íntimamente ligada, como veremos a continuación, a los valores del alargamiento, coeficiente de resistencia parásita, carga por cv. y altura de vuelo.

Evidentemente, para hacer un estudio exacto de los efectos producidos por una variación de superficie, es preciso tener en cuenta la variación correspondiente que han de sufrir, la superficie horizontal de cola, el peso y el coeficiente de resistencia parásita. Esto representa una gran dificultad, pero para un estudio aproximado no es necesario tener en cuenta esta variación.

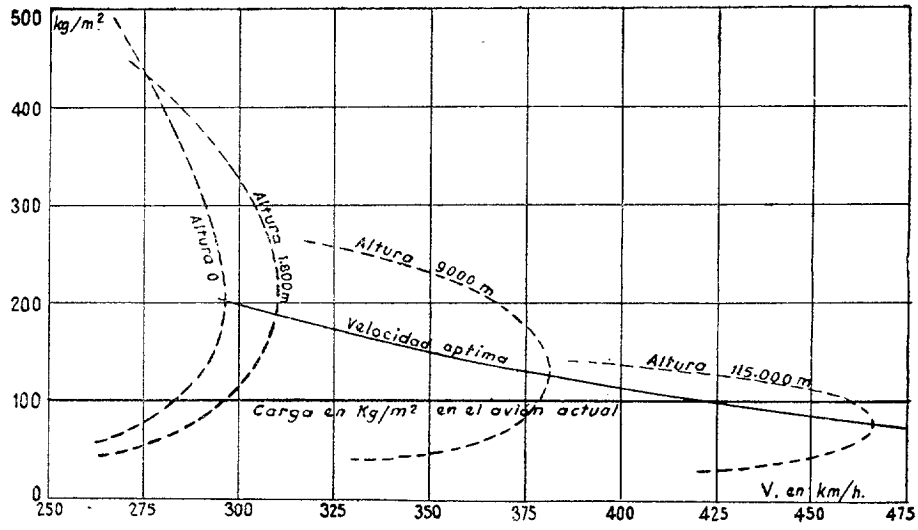


Figura 3.

Tal como se ha definido el coeficiente de resistencia parásita total, él depende de la superficie del ala, por lo cual conviene transformar la expresión (2) en la siguiente forma:

$$(3{,}6)^3\, 75\, \eta\, P_m = (C_{DP_0} S + f)\, \frac{1}{2}\, \rho\, V_m^3 + \frac{C_L^2}{\pi \lambda e} \cdot \frac{1}{2}\, \rho\, S\, V_m^3 \qquad (15)$$

siendo

C_{DP_0} = coeficiente de resistencia del perfil.
f = área de la placa equivalente a todas las resistencias parásitas, excepto la del perfil.

1.° *Velocidad máxima.*

De esta expresión deducimos

$$V_m = \sqrt[3]{\frac{150 \,.\, (3{,}6)^3\, \eta\, P_m\, \pi \lambda e}{(\pi \lambda e\, C_{DP_0} S + f\, \pi \lambda e + S\, C_L^2)\, \rho}} \qquad (16)$$

para grandes velocidades y cargas alares normales.

$$V_m = \sqrt[3]{\frac{150 \,.\, (3{,}6)^3\, \eta\, P_m}{\rho\, (C_{DP_0} S + f)}}. \qquad (17)$$

Estas expresiones nos muestran, que para cargas alares normales y velocidades elevadas, la velocidad máxima aumenta cuando disminuye la superficie, es decir, la carga alar.

En cambio, también nos muestra la (16) que cuando la carga alar sea muy grande, o se vuele a grandes alturas, en cuyo caso el valor C_L ha de aumentar considerablemente, puede suceder que el aumento de velocidad producido por la disminución de S, quede contrarrestado y aun sobrepasado por el aumento correspondiente de C_L. Esto puede comprobarse en las figuras 2 y 3, que corresponden al *Douglas D. C. 2.*

Para estudiar la influencia sobre la velocidad máxima de la carga alar, para distintos alargamientos, alturas y cargas por cv., es más conveniente dar a la expresión (15) la forma

$$(3{,}6)^3\, 75\, \eta\, P_m = (C_{DP_0} S + f)\, \frac{\rho}{2}\, V^3 + \frac{2\, W^2}{\pi\, \rho/_2\, \lambda e\, S\, V},$$

que dividiendo los dos miembros por W se transforma en

$$\frac{75\, \eta}{w_p} = \left(\frac{C_{DP_0}}{w} + \frac{1}{\varepsilon}\right) \frac{\rho}{2}\, V^2 + \frac{2\, w}{\pi\, \rho\, V \lambda e}, \qquad (18)$$

siendo

w_p = carga por cv.
w = carga alar.
$\varepsilon = \frac{W}{f}$ = kgs. por m² de placa plana equivalente.

En las figuras 3 y 4 se ha construído esta ecuación para distintos valores de w y ρ, y de w y λ, respectivamente.

2.° *Velocidad crítica.*

La influencia en la velocidad crítica se deduce fácilmente de

$$V_c = \sqrt[2]{\frac{2\, w}{\rho\, C_{L\,máx}}}.$$

Es decir, que la velocidad crítica crece proporcionalmente a la raíz cuadrada de la carga alar.

3.° *Velocidad de subida.*

Recordando la expresión de la velocidad de subida podemos escribir

$$V_S = \frac{P_D - \left[C_{DP_0} S + f + \frac{C_L^2}{\pi \lambda e} S\right] \frac{1}{2}\, \rho\, V^2}{W}.$$

Esta expresión nos indica que toda disminución de la superficie al nivel del mar, para el cual V es relativamente grande, y por tanto C_L pequeño, da lugar a un aumento en la velocidad de subida. Sin embargo, a grandes alturas, donde V es relativamente pequeño, puede suceder que el aumento de velocidad de subida, producido por la disminu-

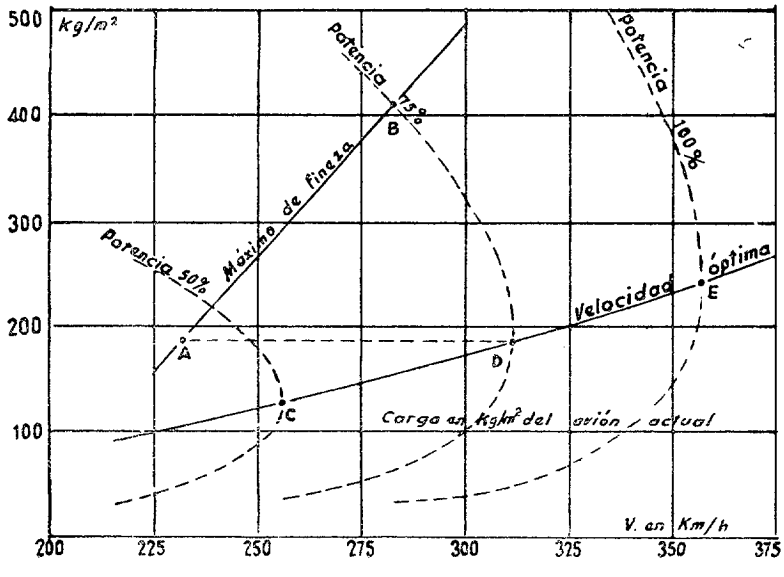


Figura 2.

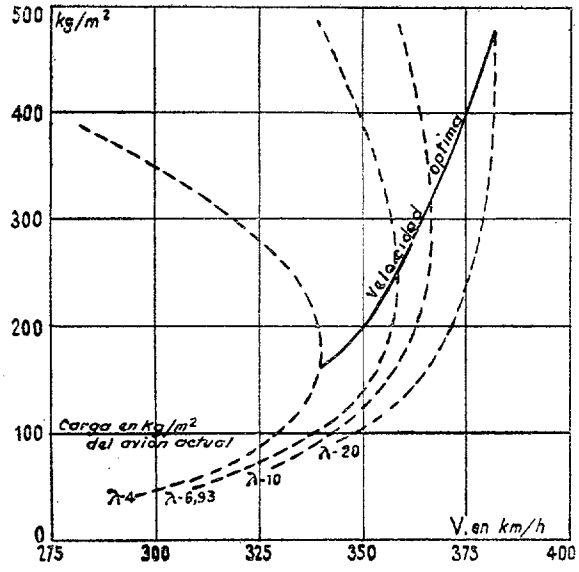


Figura 4.

ción de S, quede contrarrestado y aun sobrepasado por el aumento de C_L.

Por tanto, el efecto beneficioso del aumento de la carga alar, tanto en la velocidad máxima como en la velocidad de subida, queda limitado a las pequeñas alturas.

La velocidad para la mejor subida suele ser aproximadamente la correspondiente a W/D máximo; por tanto, de la expresión (11) se deduce que aquélla aumenta con la carga alar.

4.° *Potencia mínima necesaria al vuelo.*

De la expresión (10) se observa que cuanto mayor es la superficie, aumenta S, pero como disminuye más de prisa C_L^2, la potencia necesaria al vuelo disminuye.

5.° *Velocidad correspondiente a la potencia mínima.*

Según la expresión (11), al aumentar la superficie disminuye la velocidad correspondiente a la potencia mínima.

6.° *Radio de acción.*

De

$$\frac{W}{D} = \frac{W}{\left(C_{DP_0}\, S + f + \frac{C_L^2}{\pi \lambda e}\, S\right) \frac{1}{2}\, \rho\, V^2}.$$

se obtiene que cuanto menor sea S mayor es el radio de acción. Sin embargo, cuando la carga alar sea muy grande o el vuelo se realice a grandes alturas, puede suceder que el aumento de C_L^2 sea tal, que el radio de acción disminuya.

7.° *Maniobrabilidad.*

Recordando la expresión del radio mínimo de giro en vuelo simétrico

$$r_{mín} = \sim \frac{2\, w}{C_{L\,máx}\, g\, \rho},$$

vemos que a medida que aumenta la carga alar sucede lo mismo al radio mínimo, y por tanto disminuye la maniobrabilidad en este aspecto.

En el caso de viraje, el radio tiene por expresión

$$r = \frac{V_v^2}{g} \cot \varphi.$$

φ = ángulo de inclinación lateral.
V_v = velocidad en el viraje.
$V_v/V = \sec \varphi$.

La velocidad en el viraje V_v depende de la potencia necesaria al vuelo para el valor de C_L correspondiente a V. Cuanto mayor sea la carga alar y la altura, mayor es el valor de V_v, y por tanto el de r. Es decir, que la maniobrabilidad en altura se reduce grandemente al aumentar la carga alar.

La maniobrabilidad de un avión no puede definirse como una cualidad especial, sino como un conjunto de éstas. Por esta razón Diehl la define por el coeficiente M.

$$M = \frac{V_{smo}}{r} \left(\frac{V_m}{V_c}\right).$$

V_{smo} = máxima velocidad de subida.
r = radio de giro mínimo.
V_m = velocidad máxima.
V_c = velocidad crítica.

De esta expresión se deduce que cuanto mayor es la carga alar y la altura, menor es el coeficiente M.

6. INFLUENCIA DE LA CARGA POR CV. W_p.

La carga por cv. afecta de manera muy diversa a las cualidades de un avión.

1.° *Velocidad crítica.*

Esta velocidad no es influenciada por W_p.

2.° *Velocidad máxima.*

Las velocidades V_1 y V_2 para dos potencias P_1 y P_2 están en la relación

$$\frac{V_1}{V_2} = \left(\frac{P_1}{P_2}\right)^{1/3} \quad \text{para aviones normales.}$$

$$\frac{V_1}{V_2} > \left(\frac{P_1}{P_2}\right)^{1/3} \quad \text{para aviones de pequeña potencia.}$$

La razón de esta diferencia es la siguiente:

En los aviones normales la velocidad máxima corresponde a un punto de la polar, próximo al correspondiente, al coeficiente de resistencia mínima, el cual permanece constante en un margen bastante grande. En cambio, en planeadores con motor, o en aviones de pequeña potencia, el punto de la polar para el cual la velocidad es máxima, corresponde a coeficientes de sustentación, donde cualquier variación de coeficiente de resistencia es considerable.

3.° *Velocidad de subida.*

Todo aumento de potencia o disminución de W_p da lugar a un aumento en la potencia disponible, y por tanto en la velocidad de subida.

4.° *Techo.*

Al aumentar la velocidad de subida se producirá un aumento en el techo.

7. RESUMEN.—De todo lo expuesto se comprende la dificultad existente para que un avión reúna todas las mejores cualidades, ya que las necesidades impuestas para lograr unas son contrarias para otras. Por ello el proyectista ha de recurrir a elegir el compromiso más conveniente, entre los diversos parámetros, para poder llegar a cumplir las necesidades que le son impuestas

LA FLEXION en las PALAS ARTICULADAS de hélices sustentadoras y modo de anularla.

CTE. BLANCO PEDRAZA.
INGENIERO AERONAUTICO

(Primer premio bis de nuestro Concurso de artículos, en el tema de "Aerotecnia".)

Los esfuerzos y sacrificios de diversa índole que en la actualidad se dedican en varios países, más o menos activa y ostensiblemente, a resolver el cúmulo de problemas que en suma exige la realización del vuelo vertical, nos han hecho pensar sobre un problema básico del mismo. Se trata concretamente de un aspecto del cálculo estático de las palas de las hélices sustentadoras, que constituyen uno de los elementos fundamentales del autogiro y del helicóptero, y para puntualizar más el problema, anticipamos que nos limitaremos a estudiar los esfuerzos de flexión que se originan en dichas palas y la forma que debemos dar a éstas para tratar de eliminarlos.

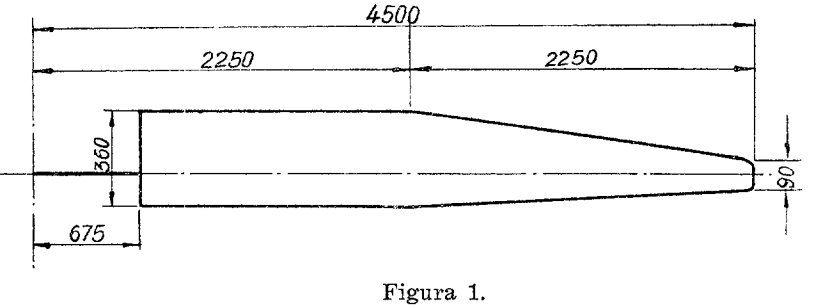


Figura 1.

Consideraremos como fuerzas principales a soportar por cada pala de una hélice sustentadora, la fuerza centrífuga y la reacción del aire, originadas al girar ésta, despreciando por el momento las fuerzas de inercia motivadas por las variaciones de su velocidad de giro, e incluso de su puesta en marcha, ya que estando generalizado el empleo de amortiguadores de diversos tipos—destinados a neutralizar en gran parte los efectos de tales fuerzas—, su influencia sobre las palas queda muy reducida.

Vamos a estudiar las fuerzas en el caso de vuelo "estático" (1) que, entre los más pesados que el aire y sin viento en contra, solamente el helicóptero ha podido realizarlo hasta el presente. El procedimiento de cálculo que vamos a seguir es, con ligeras modificaciones, aplicable en líneas generales a los casos de despegue vertical, vuelo vertical a la máxima velocidad ascensional, vuelo horizontal a su máxima velocidad, "tirón" a la máxima velocidad de vuelo horizontal, vuelos picados, vuelos en viraje y toma de tierra con motor parado (1), casos en los que, por lo menos, deberán ser analizadas las cargas sobre las palas. Aunque fácilmente se comprende que los casos citados son más exigentes que el de vuelo "estático", estudiamos éste, ya que, por su menor complicación en la determinación de las cargas, nos permite no hacer demasiado extenso este trabajo, cuya principal finalidad es deducir la deformación inicial que debemos dar al eje longitudinal de una pala conocida para que solamente trabaje a tracción, o, también, deducir la forma en planta que debemos dar a una pala para que, conservándose dicho eje siempre recto, éste solamente trabaje a tracción.

No nos detendremos en las consideraciones que deben tenerse presentes al hacer la elección del perfil de la pala, así como al fijar la forma y dimensiones de ésta, circunstancia que, como veremos, influye grandemente en que predominen fuerzas de una u otra naturaleza sobre la pala. Haremos el estudio sobre la pala de una hélice sustentadora tripala, cuya forma y dimensiones se indican en la figura 1, que en el caso de vuelo "estático", para suministrar una sustentación total de 900 kilogramos, ha de girar a 6 r. p. s., con un ángulo de ataque que suponemos constante a lo largo de la pala y al que corresponde un coeficiente de sustentación que, para simplificar la presente exposición, también supondremos constante, $c_L = 0{,}53$.

En estas condiciones, las palas, supuestas convenientemente articuladas en su arranque e indeformables, bajo el efecto de su fuerza centrífuga y del peso del helicóptero, tomarán una posición de equilibrio dinámico que puede apreciarse en la figura 2, donde

$$\operatorname{tg} \theta = \frac{1}{3} \cdot \frac{G}{F},$$

siendo G *el peso del aparato y* F *la fuerza centrífuga de cada pala.*

En cada sección transversal p *de la pala existe la fuerza centrífuga local* f, *perpendicular al eje de rotación y la sus-*

(1) Llamamos vuelo "estático" al que permite mantenerse libremente en el aire, a altura invariable sobre la vertical de un punto de la superficie terrestre, mediante el accionamiento apropiado de dispositivos que proporcionen la sustentación necesaria.

(1) Suponemos al helicóptero provisto de los dispositivos necesarios para que durante el vuelo, si el motor se para, la hélice pueda seguir girando por autorrotación y proporcionar una sustentación que le permita descender sin riesgo. En el autogiro, durante el vuelo, la hélice sustentadora siempre gira libremente, sin conesión mecánica con el motor.

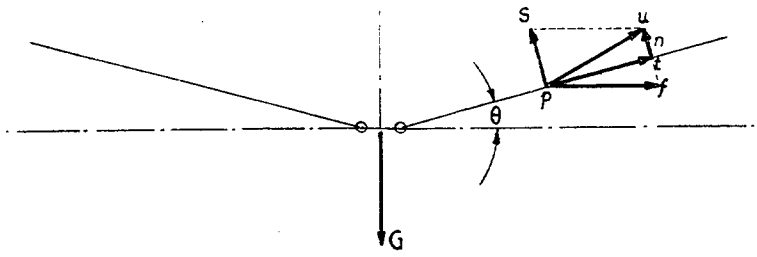


Figura 2.

tentación local s, *perpendicular al eje longitudinal de la pala en ese punto; la resultante local* u *podemos descomponerla en una fuerza* n, *normal a la pala, y otra* t, *según la dirección del eje de la misma, provocando la primera de éstas, flexión, y la segunda, tracción en la citada pala.*

En un elemento de pala, de envergadura dr, *situado a la distancia* r *del eje de giro, la sustentación vale (1) al nivel del mar,*

$$ds = \frac{C_L}{16}(2\pi r \cdot 6)^2 \cdot c(r) \cdot dr \simeq 0{,}47\, r^2 \cdot c(r)\, dr \quad ,,$$

siendo c (r) *el valor de la cuerda de la sección transversal de la pala a la distancia* r *del eje de giro, y por consiguiente, la ley de variación de la sustentación a lo largo de la pala es, como puede comprobarse fácilmente, la de la curva* s = s (r), *que aparece en el diagrama de la figura 3; por otra parte, la fuerza centrífuga del mismo elemento, supuesto de masa* dm, *valdrá:*

$$df = (2\pi \cdot 6)^2 \cdot r \cdot dm \simeq 1420\, r \cdot dv \quad ,,$$

y cuya ley de variación a lo largo de la pala aparece representada por la curva f = f (r) *del diagrama de la figura 3.*

La integración de las funciones s = s (r) *y* f = f (r), *entre los límites correspondientes, nos dan la sustentación y la fuerza centrífuga totales de la pala respectivamente, que valen* $S = 306$ *kgs. y* $F = 1.575$ *kgs.*

Por tanto, volviendo a la figura 2, tenemos que

$$\operatorname{tg}\theta = \frac{1}{3} \cdot \frac{900}{1575} = 0{,}1894 \quad \text{y} \quad \theta \simeq 10^\circ\, 40'.$$

También se tiene que

$$G = 3\,S \cdot \cos\theta = \\ = 3 \cdot 306 \cdot 0{,}982 \text{ kgs.} \simeq 900 \text{ kgs.} \quad ,,$$

y por consiguiente, en primera aproximación, la posición de equilibrio dinámico de las palas es aquella en que $\theta = 10^\circ\, 40'$.

Para calcular el efecto que producen sobre las palas las fuerzas que acabamos de obtener, es necesario proceder por aproximaciones sucesivas, y en primera aproximación determinaremos en cada punto, a lo largo de la pala, la resultante de la fuerza centrífuga—dirigida, como es natural, perpendicularmente al eje de giro de la hélice—y de la sustentación—supuesta dirigida perpendicularmente a la recta que hemos admitido como posición de equilibrio dinámico de la pala y, precisamente, en el plano definido por esta recta y el eje de giro de la hélice—; esta resultante la descomponemos como dijimos al hablar de la figura 2. La ley de variación de las fuerzas normales al eje de la pala, del ejemplo que nos ocupa, está representada en la figura 4, así como la de los momentos de flexión que dicha ley de cargas origina. Después de deducida la elástica repetiríamos los cálculos con la nueva dirección que corresponda en cada punto a la sustentación, ya que la fuerza centrífuga seguirá siendo normal al eje de giro de la hélice. Dado el valor relativamente pequeño de θ, la

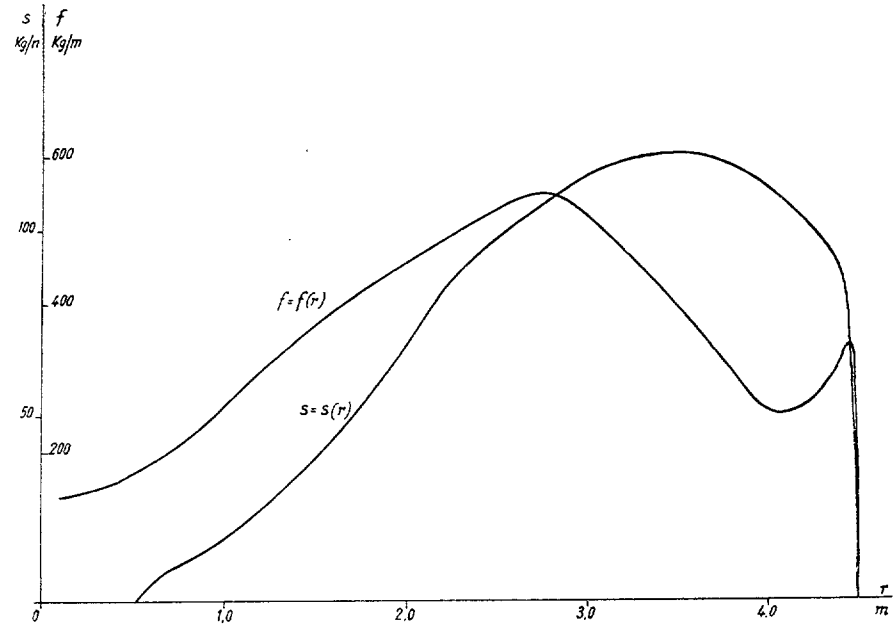


Figura 3.

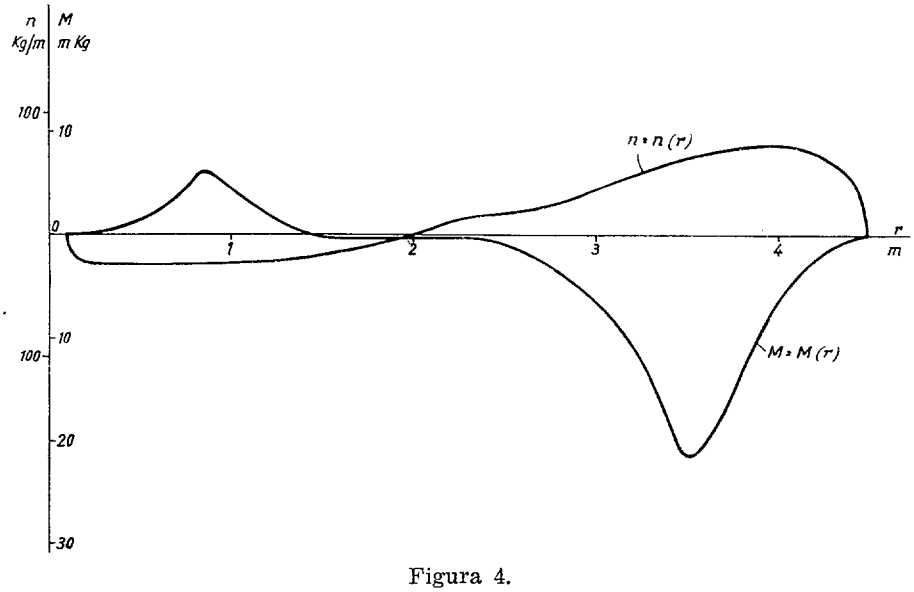


Figura 4.

(1) *Prescindimos de la corrección del coeficiente de sustentación que habría de efectuarse para cada sección transversal de la pala por efecto del alargamiento y del número de Reynolds.*

convergencia obtenida por este procedimiento es grande, y seguramente la segunda aproximación daría valores aceptables.

En el ejemplo que nos ocupa, el momento de flexión a que se ve sometida la pala no es despreciable, ni mucho menos, y en casos como éste se nos ocurre, para anular el citado momento, deformar inicial y permanentemente la pala, de modo que en cada punto la resultante de las fuerzas locales (1), sea tangente al eje de la misma. *El problema analítico planteado en estos términos es sencillo, pues se reduce a resolver, como fácilmente puede comprobarse, la siguiente ecuación diferencial de primer orden:*

$$y' \sqrt{f^2 - s^2} - s = 0 \quad ,,$$

ya que, según las condiciones impuestas al eje de la pala, se tiene que

$$y' = \frac{s}{\sqrt{f^2 - s^2}} \quad ,,$$

siendo, como ya sabemos, s *y* f *la sustentación y fuerza centrífuga en cada punto de dicho eje, y por tanto tendremos que*

$$y' = \frac{dy}{dr} = \frac{\frac{C_L}{16}(2\pi r n)^2 \cdot c(r) \cdot dr}{\sqrt{\left[(2\pi n)^2 \cdot r \cdot dm\right]^2 - \left[\frac{C_L}{16}(2\pi r n)^2 \cdot c(r) \cdot dr\right]^2}} =$$

$$= \frac{\frac{C_L}{16}(2\pi r n)^2 \cdot c(r) \cdot dr}{\sqrt{\left[(2\pi n)^2 \cdot r \cdot k\left[c(r)\right]^2 \cdot \frac{\rho}{g} \cdot dr\right]^2 - \left[\frac{C_L}{16}(2\pi r n)^2 \cdot c(r) \cdot dr\right]^2}} =$$

$$= \frac{\frac{C_L}{16} \cdot r}{\sqrt{\left[k \cdot c(r) \cdot \frac{\rho}{g}\right]^2 - \left[\frac{C_L}{16} \cdot r\right]^2}} = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{16\rho}{g}\right)^2 \left(\frac{k \cdot c(r)}{r}\right)^2 - 1}} \quad ,,$$

donde ρ *es la densidad del material de la pala supuesta maciza,* c (r) *la consabida cuerda del perfil de la pala a la distancia* r *del eje de giro, y* k *un coeficiente de reducción por el que ha de multiplicarse el área del cuadrado que tiene por lado la cuerda de dicho perfil, para obtener el área encerrada por éste.*

Por tanto, la ecuación de la curva que debe adoptar el eje de la pala para que trabaje solamente a tracción, referida al eje de rotación como eje y, *y a la perpendicular a éste en su unión con la pala, como eje* r, *será:*

$$y = \int \frac{dr}{\sqrt{\left(\frac{16\rho}{g}\right)^2 \left(\frac{k \cdot c(r)}{r}\right)^2 - 1}} + C, \qquad (*)$$

pudiendo obtenerse el valor de la integral, exacta o aproximadamente, según la expresión que adopte k . c (r)/r, *y determinándose el valor de la constante* C *por las condiciones en los límites.*

Ahora bien: la dificultad de dar expresión analítica a dm *en casos como el que nos ocupa, que suponemos la pala constituída heterogéneamente, nos obliga a atacar el problema gráficamente y proceder por aproximaciones sucesivas.*

Para obtener una primera aproximación de la forma que debemos dar al eje de la pala, procederemos del siguiente modo:

A partir siempre de un punto 0 *(fig. 5), llevamos horizontalmente las fuerzas centrífugas locales* $1_f, 2_f, 3_f, \ldots, v_f$, *correspondientes a secciones transversales de la pala, que dista cada una de la siguiente la longitud* δ *(1), y a partir del mismo origen, y en la dirección que forma un ángulo* $\frac{\pi}{2} + \theta$ *con la horizontal, llevamos las sustentaciones locales* $1_s, 2_s, 3_s, \ldots, v_s$ *correspondientes a los mismos puntos, y posteriormente determinamos el haz de resultantes* $1_r, 2_r, 3_r, \ldots, v_r$, *las cuales deben ser paralelas a las tangentes, a la curva que tratamos de dar al eje de la pala, en los puntos correspondientes. Por el punto* e *tracemos una paralela a* 1_r *y tomemos en ella, a partir de dicho punto, la longitud* $\delta/2$, *y obtendremos el punto* m, *por el que trazamos la paralela a* 2_r, *sobre la que llevamos a partir de* m *la longitud* δ, *obteniéndose el punto* n, *por el que trazamos la paralela a* 3_r, *sobre la que llevamos la longitud* δ, *y así sucesivamente. La curva tangente al contorno poligonal obtenido, en* e *y en los puntos medios de los lados de dicho contorno, será una primera aproximación a la que debe tener el eje de la pala, para que la resultante de las fuerzas en cada punto sea tangente a él en dicho punto y, por tanto, no trabaje a flexión, sino exclusivamente a tracción. Una segunda aproximación la obtendremos repitiendo las construcciones anteriores, pero tomando las sustentaciones* $1_s, 2_s, 3_s, \ldots, v_s$, *normales, en los puntos correspondientes a la curva que acabamos de obtener, en lugar de estar todas orientadas en la dirección de la recta que forma el ángulo* $\frac{\pi}{2} + \theta$ *con la horizontal. Reiterando el método tendremos sucesivas aproximaciones a la curva deseada.*

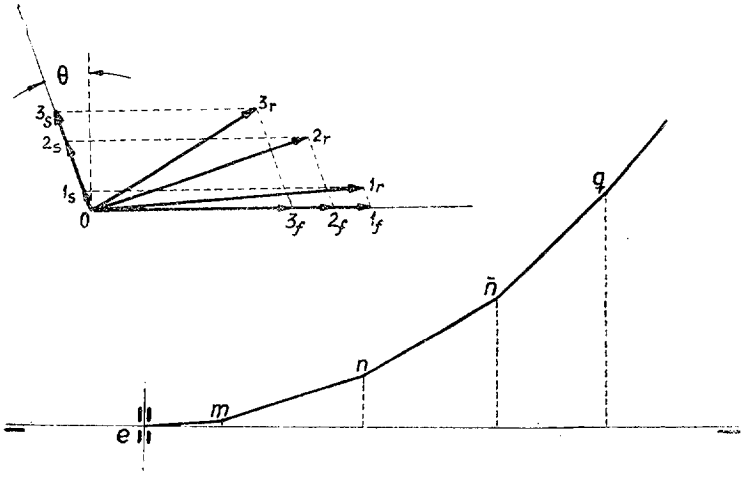


Figura 5.

En el caso concreto de la pala que nos ocupa, efectuadas

(1) Sustentación y fuerza centrífuga, pues ya veremos más adelante que el efecto de la resistencia al avance es de reducida importancia.

(1) Cuanto más pequeño se tome δ, *mayor aproximación tendremos.*

por este método la primera y segunda aproximación, se deduce que la corrección efectuada a la primera para obtener la segunda, es del orden del 0,35 por 100 de la distancia de cada punto al eje de giro de la hélice. Una tercera aproximación apenas se diferenciaría de la segunda, ya que la nueva dirección de la sustentación en cada punto apenas varía con respecto a la que nos ha servido para determinar la segunda aproximación, que en la práctica puede considerarse, por consiguiente, como aceptable.

Con lo que antecede hemos deducido la configuración que debe tener el eje de la pala, considerando el efecto de la sustentación y de la fuerza centrífuga, y, por consiguiente, la curva obtenida estará toda ella situada en un plano que pase por el eje de giro de la hélice; pero para considerar la reacción del aire sobre la pala, hemos de tener en cuenta no solamente la sustentación, sino también la resistencia al avance de la misma, y superponer su efecto al ya calculado. La distribución de la resistencia al avance, a lo largo de la pala, nos la puede representar la curva $s = s(r)$ *de la figura 3, reduciendo las ordenadas en la relación* c_R / c_L *o, sencillamente, cambiando la escala en la proporción correspondiente.*

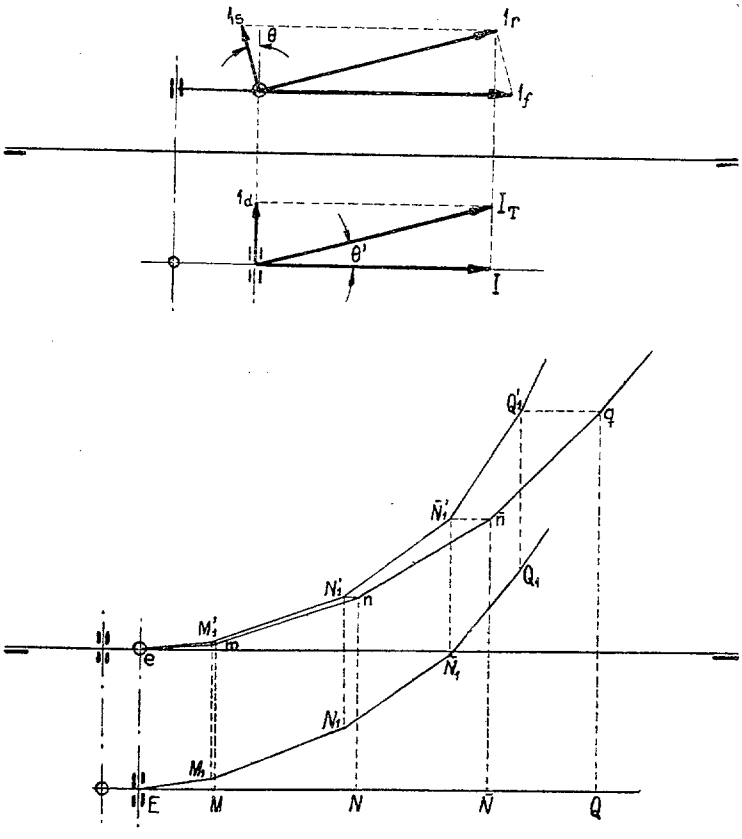


Figura 6.

Para obtener el efecto de la resistencia al avance sobre la pala, procederemos prácticamente del siguiente modo (figura 6): En cada punto determinaremos la resultante de la proyección horizontal I, II, III, ..., V, *de la resultante local* 1_r, 2_r, 3_r, ..., v_r—*que hallamos al hablar de la figura 5—y de la resistencia al avance local* 1_d, 2_d, 3_d, ..., v_d, *y tendremos la proyección horizontal,* I_T, II_T, III_T, ..., V_T, *de la resultante total* 1_T, 2_T, 3_T, ..., v_T. *Tomando ahora de la figura 5 el contorno poligonal* emn ... v, *que obtuvimos, y proyectándolo horizontalmente obtenemos los puntos* E, M, N, ... V; *por* E *trazamos la paralela a* I_T, *y en ella tomamos a partir de* E *la longitud* $EM_1 = EM$; *por* M_1 *trazamos la paralela a* II_T, *y en ella tomamos la longitud* $M_1 N_1 = MN$; *así sucesivamente procederemos con todos los lados del contorno poligonal, y teniendo presente que las proyecciones horizontales de los mismos no son todas de igual longitud, obtenemos los nuevos contornos* $EM_1 N_1 \ldots V_1$ *y* $eM'_1 N'_1 \ldots V'_1$, *que serán las proyecciones horizontal y vertical, respectivamente, del contorno poligonal del espacio. Este contorno, en primera aproximación, es tangente a la curva que debe seguir el eje de la pala para no estar sometida más que a esfuerzos de tracción. Dicha curva en proyección horizontal será tangente a la proyección horizontal del contorno poligonal en* E *y en los puntos medios de los restantes lados del citado contorno; análogamente le sucede a la proyección vertical, y de ambas proyecciones podemos deducir los puntos reales de la curva.*

Podríamos reiterar el método, incluso corregido el efecto del viento oblicuo, y obtener una segunda aproximación; pero preferimos poner de manifiesto que la proyección horizontal de la configuración, que debe tener el eje de la pala, exige muy poca deformación en ese sentido, y, para ello, vamos a calcular una cota superior de la proyección horizontal de la flecha en el extremo de la pala.

Si calculamos el valor máximo de θ' *y suponemos que las proyecciones* I_T, II_T, III_T, ..., V_T *de todas las resultantes forman dicho ángulo máximo con la paralela a la línea de tierra, el valor de la proyección horizontal de la flecha en el extremo será* $\Delta_1 < P \cdot \cos\theta \cdot \operatorname{tg}\theta'$, *siendo* P *la longitud inicial de la pala,* θ *el ángulo que en la posición de equilibrio dinámico forma al eje de la pala, supuesto recto e indeformable, con la horizontal, y* θ' *el que forma cada lado del contorno* EM_1, N_1, ..., V_1 *con la recta* EQ; *pero tenemos que en cada punto*

$$\operatorname{tg}\theta' = \frac{d}{f - s \cdot \operatorname{sen}\theta} = \frac{s/\varepsilon}{f - s \cdot \operatorname{sen}\theta} = \frac{1}{\varepsilon\left(\frac{f}{s} - \operatorname{sen}\theta\right)},$$

siendo d *la resistencia al avance, en el punto que se considere;* ε *el rendimiento del perfil, correspondiente al ángulo de ataque a que están trabajando las palas de la hélice, teniendo los restantes elementos el significado que ya conocemos; por tanto, podemos escribir:*

$$(\operatorname{tg}\theta')_{máx} < \frac{1}{\varepsilon\left[\left(\frac{f}{s}\right)_{mín} - (\operatorname{sen}\theta)_{máx}\right]}$$

$$\text{y} \quad \frac{\Delta_1}{P} < \frac{\cos\theta}{\varepsilon\left[\left(\frac{f}{s}\right)_{mín} - (\operatorname{sen}\theta)_{máx}\right]}.$$

En la pala del caso que nos ocupa tenemos que

$$\begin{cases} P = 4{,}5 \text{ m} \\ \theta = 10^0\ 40' \\ \varepsilon = 20 \\ \left(\frac{f}{s}\right)_{mín} = 2{,}23 \\ (\operatorname{sen}\theta)_{máx} = 0{,}424 \end{cases}$$

y por consiguiente,

$$\frac{\Delta_1}{P} < 0{,}983 \cdot \frac{1}{20\,(2{,}23 - 0{,}424)} = \frac{0{,}983}{20 \,.\, 1{,}086} = 0{,}0272\,.$$

Vemos, pues, que en el punto de más desviación, a partir de la posición inicial, aquélla no llega al 2,72 por 100 del largo de la pala, y esta cota es extraordinariamente elevada, ya que en nuestro caso θ varía de 0° a 25° y f/s de ∞ a 2,23, con gran predominio de los valores que están por encima de 5. Por las razones que anteceden, y teniendo además en cuenta que, debido a la forzosa configuración del perfil de la pala, el momento resistente de las secciones de ésta respecto a ejes neutros aproximadamente perpendiculares a su cuerda, excede generalmente con creces del que se necesita para soportar las fuerzas de que estamos tratando, la proyección horizontal del eje de la pala apenas se separa de la línea recta, y por tanto, la deformación de ésta, en sentido perpendicular al plano vertical, definido por el eje de giro y el de la pala, es despreciable.

La gran ventaja que obtenemos dándole al eje de la pala la configuración inicial total que hemos deducido, se traduce, a consecuencia de no tener que trabajar a flexión el larguero de la misma, en una reducción de su sección transversal, con la consiguiente disminución de peso—cosa que es de importancia vital en aeronáutica—y en la posibilidad de emplear un perfil más delgado y, por tanto, de mayor rendimiento.

A primera vista tal vez pudiera objetarse que a velocidades de giro diferentes a aquella para la que se ha calculado la curva, la pala estará sometida a esfuerzos de flexión más o menos intensos. La realidad es que, debido a que la relación de las fuerzas en cada punto tiene el valor

$$\frac{dR}{df} = \frac{\frac{c_R}{16}\,(2\pi n)^2 \,.\, r^2 \,.\, c\,(r) \,.\, dr}{(2\pi n)^2 \,.\, r \,.\, \frac{\rho}{g} \,.\, dv} = \frac{c_R}{16} \cdot \frac{g}{\rho} \cdot r \,.\, c\,(r) \cdot \frac{dr}{dv} =$$

$$= \frac{c_R}{16} \cdot \frac{g}{\rho} \cdot \frac{r \,.\, c\,(r)}{k\,[c\,(r)]^2} = \frac{c_R}{16} \cdot \frac{g}{\rho} \cdot \frac{r}{k \,.\, c\,(r)}\,,$$

independiente de la velocidad de giro, la inclinación de la resultante de la acción del viento y de la fuerza centrífuga, en cada punto, es constante, y únicamente varía en intensidad; por consiguiente, a todas las velocidades de giro, la resultante de las fuerzas en cada sección de la pala se conserva tangente en dicho punto a la curva que hay que dar al eje longitudinal de la pala para que trabaje solamente a tracción.

Pero no todo son ventajas por esta configuración especial dada al eje de la pala, ya que en el orden constructivo es más costosa la realización de una pala con curvatura en su eje que de eje recto; y no es este solo el inconveniente, sino que nosotros podemos construir la pala con el eje curvado, dándole a cada sección el ángulo de ataque que deba llevar al régimen de utilización; pero al cambiar dicho régimen, si fuera necesario cambiar el ángulo de ataque, éste no experimentaría en todas las secciones la misma variación, aunque la diferencia sea pequeña.

Lo que acabamos de ver se refiere a una pala cuya forma en planta es perfectamente conocida y determinada. Para evitar los inconvenientes que anteriormente hemos citado, sería mejor solución encontrar una pala cuya forma en planta sea tal que, teniendo su eje longitudinal inicialmente recto, lo conserve, además, siempre recto bajo la acción de las fuerzas que actúan sobre ella. Esto no es posible de un modo absoluto y total, ya que, por ser la resistencia al avance en cada punto perpendicular a la fuerza centrífuga respectiva, la resultante total tendrá una componente normal al plano definido por el eje de giro y el longitudinal de la pala, que tiende a flexarla, aunque ya hemos dicho que la deformación en este sentido es de poca consideración. Vamos a hacer caso omiso de ella y limitarnos a tratar de conseguir que el eje de la pala esté todo él contenido en un plano que pase por el eje de la charnela, de que ya sabemos van provistas dichas palas, para anular el momento de empotramiento.

Para ello será necesario que en todo punto y momento las resultantes de la sustentación y fuerza centrífuga locales tengan la misma dirección, es decir,

$$\frac{ds}{df} = \frac{\frac{C_L}{16}\,(2\pi n)^2 \,.\, r^2 \,.\, c\,(r) \,.\, dr}{(2\pi n)^2 \,.\, r \,.\, \rho \,.\, \frac{dv}{g}} =$$

$$= \frac{C_L}{16} \,.\, r \,.\, c\,(r) \,.\, \frac{g}{\rho} \,.\, \frac{dr}{dv} = \operatorname{sen}\theta = k_1.$$

Por tanto, si

$$r \,.\, c\,(r)\,\frac{dr}{dv} = \frac{16\,\rho \,.\, \operatorname{sen}\theta}{g \,.\, c_L} = k_2,$$

el eje de la pala trabajará a tracción en toda su longitud, a cualquier ángulo de ataque a que funcione, y al variar éste únicamente variará la inclinación del eje de la pala—que sigue siendo recto—respecto al eje de giro de la hélice sustentadora.

Si consideramos la pala maciza y de material homogéneo y suponemos que todas las secciones transversales de la misma son semejantes, es decir, tienen el mismo perfil, aunque distinta cuerda, cuya ley de variación c (r) *es precisamente lo que tratamos de determinar, tendremos que*

$$\frac{r \,.\, c\,(r) \,.\, dr}{dv} = \frac{r \,.\, c\,(r) \,.\, dr}{k\,\left[c\,(r)\right]^2 \,.\, dr} = k_2;$$

y admitiendo que c (r) ≠ o, *tenemos que* r = k_2 . k . c (r); *y por tanto,*

$$c = c\,(r) = \frac{r}{K}.$$

Lo que nos dice que la ley de variación de la cuerda, a lo largo de la pala, debe ser lineal; cosa que está de acuerdo con la ecuación (*) que obtuvimos para la curva (en este caso, recta) que debemos dar al eje de la pala. K podemos determinarlo, ya que k *es el coeficiente de reducción por el que hemos de multiplicar el área del cuadrado que tiene por lado la cuerda del perfil, para obtener el área encerrada por éste; finalmente, la forma en planta de la pala podemos determinarla calculando la superficie necesaria, para que*

con esa ley de variación de la cuerda y con el ángulo de ataque supuesto nos dé la sustentación requerida.

Lo que acabamos de ver nos autoriza a pensar que seguramente las palas de las hélices sustentadoras podrán llegar a construirse de fina chapa de aleaciones ligeras como revestimiento resistente, que ha de soportar también la fuerza centrífuga, y sin necesidad de largueros que soporten flexión alguna.

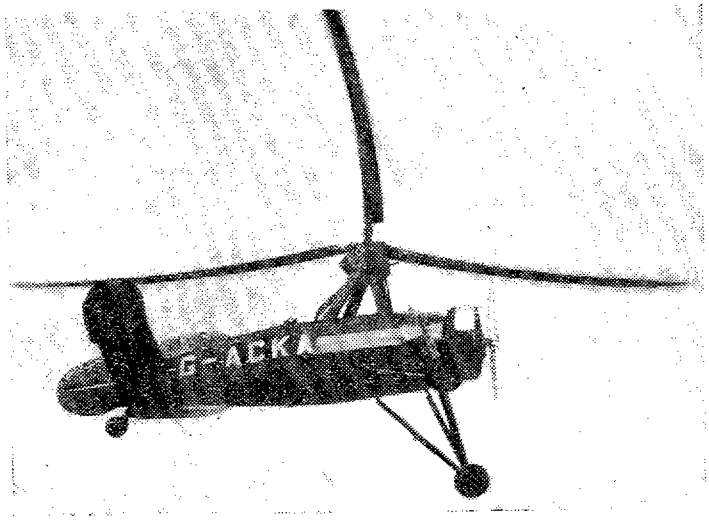


Figura 7.

En la práctica, teniendo en cuenta la longitud que suelen requerir las palas y la densidad de los materiales disponibles en la actualidad para su fabricación, se impone la construcción de las mismas con estructura análoga a la de las alas de avión, por cuyo motivo sería complicado expresar analíticamente el valor de dm, *y es recomendable resolver el problema gráficamente mediante tanteos y aproximaciones sucesivas. Con el fin de evitar tanteos infructuosos y conseguir aproximarnos de primera intención a la solución, debemos observar las leyes de la distribución de la sustentación y fuerza centrífuga, a cualquier régimen de funcionamiento, a lo largo de una pala de perfil igual al que vayamos a emplear, y de forma triangular en planta, con el vértice del ángulo menor en el extremo, de igual radio y produciendo igual sustentación que la de planta rectangular, de las dimensiones más convenientes para que con igual ángulo de ataque y revoluciones nos suministre la sustentación requerida con la potencia disponible. Determinamos en cada punto el cociente de la sustentación y fuerza centrífuga y representamos la ley de variación del mismo. Como tratamos que dicho cociente, en la pala definitiva, sea constante a lo largo de la misma, modificamos la ley obtenida para que así suceda. Veremos después la modificación que es necesario introducir en las leyes de variación de la fuerza centrífuga y sustentación, para que la modificación que esta última lleva consigo sobre la forma en planta de la pala sea acorde con la que hemos hecho en la fuerza centrífuga—que podemos alterarla, dentro de ciertos límites, sin cambiar la forma exterior, variando el espesor del revestimiento, sección de largueros, etc.—. La solución se aproxima a la pala que, con forma triangular en planta (lado menor perpendicular al eje de la pala y vértice opuesto en el extremo de la misma), nos proporciona la misma sustentación que la rectangular de igual radio y ángulo de ataque. El dar esta forma en planta a la pala tiene, además, la ventaja de disminuir considerablemente el momento de inercia respecto al eje de giro, con la disminución consiguiente de las fuerzas de inercia correspondientes, resultando también muy conveniente esta forma para el aterrizaje.*

Como comprobación de cuanto acabamos de decir, observemos la fotografía de la figura 7, en la que pueden contemplarse fuertemente curvadas las palas rectangulares del autogiro C-30, *de nuestro glorioso compatriota don Juan de la Cierva y Codorníu; en cambio, en la figura 8 pueden verse casi rectas las palas triangulares del helicóptero* VS-300, de *Igor Sikorski. Los catorce años que median entre los dos prototipos abrillantan la genial creación De la Cierva y ponen, además, de manifiesto lo poco que progresó esta rama de la Aviación frenada, sin duda, por dificultades de orden técnico.*

Hoy el problema acucia, y si se piensa que acabamos de examinar parcialmente uno de los numerosos problemas que en sí entraña la solución del vuelo vertical, no debe causar extrañeza que en los Estados Unidos se haya constituído una selecta Comisión de ingenieros dedicada exclusivamente al estudio de los problemas y cuestiones cuya solución requiere tal tipo de vuelo.

Figura 8.

Algunas consideraciones sobre Medicina aeronáutica de utilidad para los aviadores

Por MARIANO PUIG QUERO,

Coronel Médico del Cuerpo de Sanidad del Aire, Director del Instituto de Medicina Aeronáutica de Madrid.

ALTERACIONES ORGANICAS PRODUCIDAS POR EL VUELO

Hemos de hacer la previa afirmación de que este trabajo no va encaminado a profesionales de la Medicina, sino más bien a todo aquel personal volante que sin ser médico haya de estar sometido a la influencia del vuelo y, por tanto, sea conveniente conozca las alteraciones que éste produce en el organismo.

Por ello, el procedimiento expositivo se adapta a las características formativas de conocimientos del personal a quien va destinado.

De habernos tenido que dirigir a médicos, seguramente hubiéramos emprendido otro rumbo, o tal vez no nos hubiéramos atrevido ni a iniciarlo, ya que hubiera parecido osadía y audacia imperdonable en quien por tantos motivos está muy lejos de aspirar a enseñar nada de nada, y mucho más en materias tan complejas como las de la Medicina aeronáutica, de las que tan valiosos trabajos se han publicado y tan meritorios volúmenes se han escrito. Basta la lectura de éstos para percatarse de la trascendencia de su contenido, y a ellos estimamos debe dirigirse el profesional médico a quien interesen estas materias o que por obligación deba conocerlas.

Mas no es éste nuestro caso: se trata tan sólo de una divulgación o enseñanza entre el personal volante, y, por tanto, ya nos consideramos en más holgada posición para dirigirnos a quienes en su propio interés y espíritu de observación y defensa personal, sabrán calar profundamente en nuestras intenciones y enjuiciar debidamente nuestros propósitos.

A tal fin, vamos a dividir este trabajo en tres partes:

1.ª Alteraciones que el vuelo produce en el organismo.

2.ª Manera de apreciarlas.

3.ª Manera de evitarlas.

Mas antes de entrar en la descripción de cada una de las tres partes que acabamos de mencionar, debemos indicar que los factores determinantes de alteraciones orgánicas por el vuelo son fundamentalmente dos: aquellos que dependen de la altura y aquellos que se relacionan directamente con el movimiento del avión.

Los derivados de la altura pueden, a su vez, dividirse en trastornos originados por la disminución de la presión atmosférica (hipopresión) y trastornos originados por la modificación cuantitativa que la altura produce en la composición química del aire, y especialmente del elemento oxígeno, fundamental para la respiración (anoxemia).

En cuanto a las causas derivadas del movimiento del avión, debemos mencionar aquellas que se producen al incrementar o disminuir súbitamente la velocidad del aparato (aceleraciones en sus dos modalidades positivas y negativas), y aquellas otras que se derivan del cambio de posición más o menos violento del plano de vuelo (alteraciones del equilibrio).

Existen, además, otra serie de causas de alteración orgánica producida por el vuelo, y son todas aquellas derivadas de la temperatura, humedad y electricidad atmosférica, y más aún de la radiación luminosa. Baste mencionarlas solamente en este trabajo de

divulgación, ya que, sin dejar de tener su importancia y merecer se las preste la debida e indispensable atención, constituyen, sin embargo, factores secundarios al lado de las que antes mencionamos como fundamentales; y su previsión o corrección requiere medios menos complejos que los anteriores.

Mas una vez someramente descritas las causas o etiología de las alteraciones orgánicas producidas por el vuelo, volvamos al punto de partida, o sea a la clasificación que antes hemos hecho.

I. ALTERACIONES QUE EL VUELO PRODUCE EN EL ORGANISMO

Debemos partir de la base de que el todo orgánico participa en el vuelo en su total integridad, y, por tanto, las reacciones aisladas que nosotros podamos apreciar en cada uno de los aparatos y órganos de la economía humana, no reflejan su personalidad aislada, sino más bien la resultante de la reacción total del complejo orgánico.

Mas no por ello debemos nosotros renunciar a un estudio y observación la más completa posible de estas individualidades orgánicas, haciendo la salvedad que antes mencionamos.

El aparato respiratorio experimenta alteraciones durante el vuelo, debidas fundamentalmente a los factores derivados de la altura (hipopresión e hipoxemia), y el organismo se defiende de ellas acelerando el ritmo respiratorio con el fin de llevar al pulmón la conveniente cantidad de aire que proporcione el oxígeno necesario, y cada vez menos abundante a medida que se va ganando altura; este aumento de los movimientos respiratorios, unas veces adquiere el ritmo normal e isócrono de la respiración fisiológica; otras veces, en cambio, adquiere un ritmo irregular, y esta irregularidad del ritmo respiratorio va en rápido aumento a medida que la altura es mayor, y si no se ponen rápidamente en práctica las adecuadas e indispensables medidas, hasta llegar a la total desorganización del ritmo respiratorio, que se traduce en la parada súbita de la respiración y el correspondiente síncope respiratorio.

Este trastorno de la motilidad respiratoria, cuyo mecanismo íntimo no hemos de describir ahora, por considerarlo impropio de este lugar, es acaso el más importante de los trastornos respiratorios del vuelo, mas no el único; pero como en su relación con los que en el aparato circulatorio se producen por el vuelo, existe tan estrecha unión que casi no es posible separarlos de éstos, preferimos analizarlos dentro del grupo de los trastornos circulatorios, como vamos a hacer inmediatamente.

Los trastornos circulatorios del vuelo son múltiples y variados, dada la complejidad y difusión orgánica del aparato circulatorio.

Sabemos que en el aparato circulatorio podemos estudiar dos elementos fundamentales: un continente, compuesto del corazón y vasos, y un contenido que es la sangre. Continente y contenido experimentan alteraciones por el vuelo. Veamos cuáles son éstas.

Corazón.—Tanto los factores derivados de la altura como los derivados del movimiento y posición del avión, producen alteraciones cardíacas que se manifiestan apreciablemente a la exploración en sus distintos procedimientos; así, tenemos que la hipopresión y la hiposhemia determinan un aumento de volumen cardíaco a expensas fundamentalmente de la masa ventricular; las aceleraciones aumentan considerablemente el poder contráctil de la fibra cardíaca, hasta que, agotado su dintel de reservas de energía, se produce una relajación súbita en diástole.

Vasos.—El elemento vascular del aparato circulatorio también experimenta modificaciones por el vuelo, en el sentido de un aumento o disminución de su calibre y, por tanto, de una mayor o menor circulación de su contenido, el cual, dada su esencialísima función vital, producirá en los distintos órganos y territorios orgánicos por donde se diseminan los vasos, las alteraciones funcionales y orgánicas anejas a este mayor o menor afluyo sanguíneo, determinadas por estas variaciones de calibre de los vasos, anemias o hiperemias de origen cuantitativamente vascular, que no habremos de confundir con aquellas otras de origen exclusivamente hemático que también son producidas por el vuelo.

Mencionemos someramente las hiperemias o congestiones que en pulmón, cerebro y ojo producen las hipopresiones, con sus manifestaciones hemorrágicas o de éxtasis vascular, y que en algunos sujetos especialmente lábiles vasculares se pueden extender al aparato digestivo y al resto del organismo, incluso a la circulación superficial.

Señalemos los trastornos que las aceleraciones determinan en los vasos en forma de isquemias (contracciones) o hiperemias (dilataciones) activas o pasivas.

En cuanto a la sangre, el vuelo produce alteraciones, derivadas o de modificaciones en su composición cualitativa y cuantitativa, o de su distribución, o de modificaciones en la química y fisiología de sus componentes.

Sabemos que la reacción orgánica a la altura se manifiesta en forma de una llamada poliglobulia o aumento de los elementos celulares de la sangre, principalmente de los glóbulos rojos o hematíes; y esta poliglobulia, que en los individuos que viven normalmente en zonas montañosas elevadas es un factor normal y constante, en el vuelo es un elemento resultante de sus vicisitudes y exclusivamente episódico, como lo son las circunstancias del mismo; vemos en ello una reacción de defensa orgánica, movilizando sus reservas de hematíes para captar la mayor cantidad de oxígeno posible, ya que éste va disminuyendo en el aire a medida que se aumenta la altura.

Pero también los restantes elementos celulares de la sangre son aumentados por el mismo mecanismo regulador de la altura; así vemos que hay aumento de glóbulos blancos (leucocitos) y de plaquetas, con un aumento, por tanto, del poder coagulante de la misma.

En cuanto a la composición química del plasma sanguíneo, también apreciamos modificaciones produ-

cidas por el incremento de materiales de desecho vertidos en la sangre en una actividad orgánica tan intensa como es la del vuelo.

Los trastornos mecánicos originados por la anormal distribución de la sangre como consecuencia de las modificaciones de velocidad del avión, tienen mucha importancia y merecen nos detengamos unos momentos a comentarlos.

Sabemos que el aviador instalado convenientemente en su puesto en el avión, forma parte mecánicamente de la masa total del mismo y, por tanto, queda sometido a las mismas fuerzas que regulan el desplazamiento del aparato, y de éstas, fundamentalmente, a la inercia. Si un avión aumenta su velocidad gradual y progresivamente hasta alcanzar la máxima en un tiempo determinado, y luego va disminuyendo también de velocidad de una manera gradual y progresiva, la inercia no se manifiesta en forma apreciable ni en la masa total ni en los componentes parciales del mismo, ya que, formándose un todo compacto, todo el movimiento se transmite por igual a toda la masa. Mas si el avión súbitamente de un régimen de velocidad determinada pasa a una mucho mayor o mucho menor, entonces la inercia afecta de una manera ostensible y manifiesta no sólo a la masa total del aparato, sino también a sus componentes parciales, y ya hemos dicho antes que en este caso el cuerpo del aviador puede considerarse uno de ellos; estos movimientos bruscos de aumento o disminución de velocidad, conocidos por el nombre de aceleraciones de signo positivo o negativo, según su sentido, dentro del organismo del aviador actúan principalmente sobre aquellos órganos o elementos que normalmente están dotados de cierta movilidad o tienen libertad absoluta de movimientos, como sucede con la sangre dentro del aparato circulatorio, determinándose una irregular distribución de la misma según el signo de la aceleración y según los órganos o territorios orgánicos; así vemos que se pueden producir hiperemias o anemias con las correspondientes alteraciones funcionales, que son de más o menos intensidad y trascendencia según la importancia fisiológica o vital de los órganos en que se produzcan; mencionemos tan sólo como ejemplos los trastornos de visión motivados por las aceleraciones, que se traducen en las conocidas visión roja o visión negra; recordemos los trastornos vasculares de la circulación periférica en forma de isquemias y palideces cutáneas o en forma de equimosis, sufusiones y hasta verdaderas hemorragias de piel; señalemos la frecuencia de hemorragias de mucosas conjuntival respiratoria o digestiva que producen las aceleraciones; tengamos también muy en cuenta los trastornos de hiperemia o anemia encefálica que por el mismo motivo se producen y la consiguiente pérdida del conocimiento, y dediquemos también nuestra atención a la sobrecarga de trabajo cardíaco en las aceleraciones por agolpamiento súbito de sangre sobre el corazón y consiguiente aumento del peso de la misma según el número de unidades de gravedad que produzca la aceleración, hasta hacerla tomar un peso específico análogo al del hierro, o el latido cardíaco en vacío, que se produce cuando una aceleración de forma centrífuga da lugar a una verdadera huída o brusco desplazamiento sanguíneo hacia la periferia.

Con todo lo anteriormente expuesto habríamos terminado esta parte de nuestro trabajo si deliberadamente no hubiéramos dejado para el final ocuparnos de la sangre como vector del oxígeno, importantísima función tan íntimamente relacionada con la respiratoria, que por eso, al ocuparnos antes de ésta, señalábamos sus estrechas relaciones y la conveniencia de unificar su estudio en algunos momentos.

Componente normal del aire, el oxígeno, en su proporción del 21 por 100, pasa a la sangre a través del aparato respiratorio en aquel conocido ritmo y mecanismo respiratorio regulado por los movimientos de pulmones y caja torácica y dosificado según la capacidad respiratoria de cada individuo (capacidad vital) y la distinta distribución del aire en los pulmones en aire respiratorio normal, aire de reserva, aire residual; pues bien: una vez el aire en el alvéolo pulmonar y puesto en contacto con la sangre a través de la capa endotelial del mismo, este aire pasa a la sangre en parte y a su vez la sangre le devuelve sus residuos de combustión; el oxígeno se disuelve en parte en el plasma y otra parte es absorbida por los glóbulos rojos, y ya en circulación es llevado a la intimidad de los tejidos, donde se verifica la verdadera función respiratoria; y naturalmente, a menor proporción en el oxígeno del aire inspirado, habrá una mayor carencia de éste en la sangre circulante y en su llegada a los tejidos y centros vitales, manifestándose esta carencia por los correspondientes trastornos, conocidos con el nombre de hipoxemia, de tan distinta y variada naturaleza o intensidad, que pueden oscilar entre las perturbaciones ligeras que se presentan en las alturas moderadas, hasta las graves y mortales que producen las grandes alturas, si no se ponen rápidamente en práctica las adecuadas medidas de protección.

El aparato digestivo también experimenta múltiples trastornos por el vuelo, que se manfiestan en sus distintos tramos; así, por ejemplo, señalemos los recientísimos estudios sobre alteraciones dentarias, y fundamentalmente en aquellas piezas dentarias que afectadas de caries han sido tratadas por obturaciones y prótesis; en el estómago, tanto su motilidad como su quimismo, sufren grandes alteraciones; así vemos las frecuentes mermas en el quimismo gástrico y sus correspondientes trastornos digestivos; las grandes dilataciones del fondo del estómago debidas a la expansión de los gases contenidos en el estómago en la llamada cámara de gases, y su correspondiente trastorno cardíaco por la compresión del corazón a través del diafragma por la gran cámara de gases que se produce en la altura; señalemos también los trastornos de motilidad gástrica en forma de crisis de retención por piloropasmo. En el intestino también se manifiestan trastornos del quimismo y de motilidad y dilatación muy semejantes a los mencionados en estómago, y tanto los de una como los de otra parte del aparato digestivo forman el conocido síndrome de dispepsia del aviador; igualmente el sistema glandular aneio al aparato digestivo merece ser mencionado, especialmente el hígado; esta víscera, cuyas múltiples funciones, unas ligadas directamente a las digestivas y otras relacionadas

con otros aspectos de la vida orgánica, no permanece indiferente al vuelo, y así vemos que por lo que a su función digestiva se refiere, hay una disminución de la secreción biliar y una menos frecuente descarga de bilis en el intestino, lo que podría contribuir en parte al estreñimiento y dispepsia de que antes hablamos; en cuanto a las restantes funciones hepáticas, la antitóxica también disminuye, y en cambio, la glucogénica está aumentada considerablemente, ya que sabemos el papel de reservorio de glucógeno que tiene el hígado y la gran movilización del glucógeno hepático que produce el vuelo, dado el gran papel activador de este elemento en las combustiones orgánicas.

Evacuación de heridos en avión.

El aparato urinario en sus distintos tramos y funciones también se afecta de una manera sensible por el vuelo.

Organo eminentemente vascular y glandular, el riñón, elemento principal del aparato urinario, aumenta su función en sus distintos componentes, lo cual se traduce en una mayor formación de orina y en una composición de ésta más abundante en elementos nitrogenados, como producto de una eliminación acelerada por causa de un mayor desgaste orgánico.

Igual sucede con las cápsulas suprarrenales, cuyo principal elemento, la adrenalina, juega papel fundamental en el tono orgánico general, y particularmente en el circulatorio.

El sistema nervioso del aviador es grandemente afectado por el vuelo, tanto en lo que a la altura como a los movimientos del avión se refiere, y su estudio está íntimamente relacionado con el de los trastornos circulatorios, ya que el sistema nervioso es obligado subsidiario del circulatorio y sin cuya cooperación íntima no puede funcionar.

Entre los múltiples aspectos funcionales del sistema nervioso, tanto los sensitivos como los motores, sensoriales y psíquicos, son afectados en forma de aumento, disminución o desaparición o perturbación de sus actividades, y todas ellas ofrecen manifestaciones y síntomas, unos apreciables por el aviador y otros exclusivamente apreciables a la detenida observación médica; todos ellos dependen intrínsecamente de las características temperamentales y orgánicas que constituyen la personalidad del aviador y su biotipo, y extrínsecamente de los factores e influencias exteriores, que en el caso de que nos estamos ocupando son las del vuelo en sus distintos aspectos.

Por ello los trastornos nerviosos motivados por el vuelo ofrecen una tan variada gama de manifestaciones, y nadie crea haber agotado una exploración de sistema nervioso y llegar a unas conclusiones sin tener en cuenta el substratum psicológico del individuo y sus índices reaccionales a los más diversos estímulos, enjuiciados serenamente y sin perder nunca de vista que estamos actuando sobre un todo orgánico.

En cuanto a los órganos de los sentidos, a todos ellos afectan las vicisitudes del vuelo, y por demasiado sabidos, no por eso renunciamos a mencionar las alteraciones de vista motivadas por la hipoxemia en forma de oscurecimiento, o las aceleraciones en forma de visión roja o negra, aunque en ello jueguen además otra clase de factores etiológicos, como son los determinados por la hipovitaminosis, que ya mencionaremos más adelante.

Igual sucede con los trastornos del aparato auditivo en su doble función auditiva y de equilibración, siendo la primera más influenciada por la altura, y la segunda por los cambios de velocidad y posición del avión.

No menos interesantes son los trastornos que en los sentidos del gusto y del olfato se producen en el vuelo, no sólo por los factores etiológicos, tantas veces ya mencionados, sino también por los productos de combustión de los carburantes y grasas, así como las emanaciones de las pinturas del avión.

Mencionemos las alteraciones que en el sentido del tacto, en sus distintas clases de sensibilidad táctil, dolorosa y térmica, así como en la sensibilidad profunda y cenestésica, se producen en el vuelo juntamente con las alteraciones de toda clase de reflejos orgánicos, que tan útil parte toman en el funcionamiento de la economía humana, y muy particularmente de la del aviador.

II. MANERA DE APRECIAR LOS TRASTORNOS PRODUCIDOS POR EL VUELO

Hemos de comenzar este capítulo haciendo la distinción previa de que de los factores etiológicos fundamentales de los trastornos del vuelo, los determinados por la velocidad y cambios de posición del avión son en principio completamente independientes de la altura a que éste se encuentre situado; no sucede lo mismo con los trastornos producidos por la altura, para los cuales se precisa un mínimo nivel de elevación, a partir del cual comienza la aparición de los trastornos, y éstos se van progresivamente acentuando a medida que se va ganando en altura; ahora bien: la altura también deja sentir su influencia sobre los trastornos originados por la velocidad y cambios de posición del avión, y, por tanto, ya son síntomas mixtos y más complejos los que en estas condiciones se presentan.

Veamos ahora cómo aprecia el aviador las alteraciones que en su organismo produce el vuelo.

Primeramente conviene distinguir que estas alteraciones son: unas, dependientes de la realización de un vuelo aislado en el que puedan darse las ya mencionadas causas de alteración, y otras dependen de la reiteración del vuelo, es decir, del continuado ejercicio profesional; tenemos, pues, dos formas de alteración orgánica: una, la forma aguda, que encaja dentro de lo que podríamos llamar "síndrome o mal de las alturas y de las aceleraciones", y otra, crónica, que es la conocida con el nombre de "síndrome crónico o enfermedad de los aviadores".

Una descripción completa del mal de las alturas nos llevaría a divagar sobre múltiples aspectos de la cuestión, acaso ajenas al momento y objeto fundamental de este trabajo; preferimos enfocar la cuestión desde un punto de vista más objetivo y enumerar someramente qué es lo que nota el aviador sometido a estas condiciones.

A partir de los 3.500 a 4.000 metros empiezan a sentirse los síntomas del mal de altura, que primero se manifiestan por una hiperactividad funcional en forma de ligera disnea, más vivacidad en la percepción y una mayor actividad de las funciones nerviosas en sus distintas modalidades; así, por ejemplo, la motilidad se aumenta, la sensibilidad se exalta, la ideación se manifiesta más activa, el estado anímico se hace más evidente y adquiere formas de euforia y despreocupación por todo lo que nos rodea; la circulación se hace más activa y aparecen las primeras manifestaciones congestivas en forma de una mayor coloración de la piel y mucosas; la sensibilidad parece más aguzada, y todo ello hace poner al aviador en un estado de ligera hiperemotividad y optimismo que ha de ser considerado por éste como aviso de que algo anormal le ocurre y que puede ser el prólogo de otros trastornos más intensos y de peores consecuencias que pueden presentarse, si por no conceder la debida atención a aquéllos sigue alegremente ganando altura sin preocuparse de adoptar las medidas necesarias; en estas condiciones también comienzan a sentirse los trastornos de la altura sobre el aparato auditivo; los trastornos de la altura sobre el aparato auditivo se manifiestan en forma de intenso dolor de oídos, motivado por la desigualdad de presiones sobre ambas caras de la membrana timpánica por difícil ventilación del oído medio a través del conducto que de éste va a parar a la parte posterior de la nariz (trompa de Eustaquio), ya que la hipopresión va adosando sus paredes, y, por tanto, queda dificultada o totalmente impedida la renovación del aire de la caja del tímpano. Los gases del estómago e intestino también se dilatan, y por la compresión que los del estómago pueden ejercer sobre el corazón, se presentan trastornos circulatorios, que pueden manifestarse en forma de angustia y opresión precordial, muy semejantes a una crisis de angina de pecho; los gases intestinales también se dilatan progresivamente y dan lugar a una sensación de plenitud y distensión abdominal que a veces llega a ser muy molesta y hasta dolorosa.

A medida que la altura va siendo mayor, estos síntomas se agudizan y evolucionan, agravándose, y con ello la situación del aviador; así vemos que aquella hiperactividad va siendo poco a poco sustituída por un apagamiento funcional y orgánico, que se manifiesta por un estado de torpeza mental y confusionismo de ideas verdaderamente alarmantes, una serie de movimientos desordenados e incoherentes con violentas contracciones musculares, a las que inmediatamente sucede una laxitud y falta de fuerzas que hacen imposible la ejecución de los más elementales movimientos y maniobras en los mandos del avión; una serie de sensaciones subjetivas de los aparatos visual y auditivo, que se manifiestan por progresivo oscurecimiento de la visión e intensos dolores y zumbidos de oídos; una cada vez mayor frecuencia respiratoria que conduce irremediablemente a la muerte por asfixia, y precedida en muchas ocasiones de expectoración sanguinolenta o verdaderas hemorragias (nasales o pulmonares, epistaxis o hemoptisis); una reiteración de actos muy notables, y que consiste en la tendencia a repetir sin motivo los mismos movimientos y maniobras, y ya, por último, cuando la altura ha alcanzado el grado necesario y no se han puesto en práctica los debidos remedios, aparece la pérdida del conocimiento, y ya el organismo, privado del control de su sistema nervioso, sucumbe a la asfixia respiratoria por hipoxemia, que va precedida de los trastornos respiratorios y circulatorios que se conocen con el nombre de síncope de altura.

Veamos ahora lo que sucede con los cambios de posición y velocidad del avión y cómo nota el aviador estos cambios.

Por lo que se refiere a los cambios de posición del avión, el aviador los nota en forma de alteraciones del equilibrio; conocida es la función del aparato de equilibración anejo al auditivo y en su parte fundamental los conductos semicirculares; por tanto, todos los bruscos cambios de posición del avión han de registrarse en el aparato equilibrador del aviador en forma de trastornos, que se manifiestan por mareos, estado vertigino, palidez de la cara, tendencia a las náuseas o vómitos, confusión visual (todo da vueltas), incoordinación motriz, y por último, momentánea pérdida del conocimiento por vértigo laberíntico.

En cuanto a las aceleraciones, también el organismo del aviador las registra en forma más o menos acu-

sada y violenta, según su intensidad o grado y según su signo positivo o negativo. Así vemos que aquellas aceleraciones de signo positivo intenso, como las que se producen en los picados o virajes muy ceñidos y veloces, producen un desplazamiento brusco de la sangre a los extremos del cuerpo, principalmente en la cabeza, y dan lugar a intensa congestión ocular y especialmente retiniana, que se manifiesta en forma de visión roja y que rápidamente desaparece y recupera la visión normal una vez cesa la causa determinante; en cambio, en aquellos otros movimientos de rápido ascenso (en los tirones) o en aquellos en que la fuerza es centrípeta, la sangre se acumula en el tórax y se aleja de la cabeza, produciéndose una anemia cefálica, que, por lo que al ojo se refiere, se manifiesta en forma de visión negra; en el resto de la cabeza también se acusan de forma bien manifiesta tales trastornos, especialmente en el encéfalo, en forma de hiperemia o anemia, con la correspondiente pérdida momentánea del conocimiento, que tan fatales consecuencias puede tener en estos momentos; los trastornos vasculares cefálicos que acabamos de referir pueden a veces producir verdaderas hemorragias encefálicas, oculares, auriculares o nasales.

En el resto del organismo las aceleraciones también producen su efecto debido al mecanismo que antes mencionamos; así vemos que el brusco desplazamiento del líquido céfalo-raquídeo puede dar lugar a una alteración de la estática del neuro-eje, con producción de verdaderos traumatismos por choque del mismo contra los orificios o paredes rígidas del cráneo y raquis, y estos traumatismos pueden dar lugar a la simple y fugaz pérdida del conocimiento o a la muerte por "shock" nervioso en los casos de gran violencia o prolongada acción.

En el corazón se manifiestan las aceleraciones por síncope cardíaco en el caso de gran intensidad, o ligeras pérdidas del conocimiento en los casos tenues.

En el aparato respiratorio pueden presentarse hemoptisis copiosas o leves esputos hemoptoicos.

En la circulación periférica pueden presentarse palideces y anemias o enrojecimientos, hiperemias con sufusiones sanguíneas o punteados hemorrágicos.

En todas las vísceras se pueden acusar tales trastornos de naturaleza vascular o de desintegración parenquimatosa y celular motivados por las aceleraciones, con la consiguiente manifestación de anormalidad funcional.

Y si de todos estos trastornos ocasionados por las aceleraciones y cambios de posición que hemos mencionado, con independencia de la altura a que puedan producirse, pasamos a estudiarlos en alturas ya de por sí lo suficientemente elevadas para producir sus peculiares alteraciones, vemos entonces que aquellas alteraciones se agravan, acentúan o modifican con dicha altura y que pueden ser corregidas o evitadas no sólo con sus medidas propias, sino además asociándolas a las que se toman para evitar el mal de la altura.

En cuanto a las alteraciones que la reiteración del vuelo produce en los aviadores, y que ya hemos dicho encajan en el síndrome conocido con el nombre de "enfermedad de los aviadores", conviene insistamos en lo importante que es su conocimiento para todo el que vuele, ya que de la mayor precocidad en descubrirla depende la mayor fortuna y eficacia del tratamiento, así como también la más pronta recuperación profesional.

Con todo lo que llevamos expuesto habrá podido formarse una idea aproximada del gran desgaste orgánico que el vuelo produce, y que este desgaste afecta de una manera global a toda la economía del aviador, y luego en particular a los distintos órganos y aparatos de su cuerpo, siendo estas repercusiones parciales de mayor o menor grado, más o menos apreciables y ostensibles, según la delicadeza o importancia funcional de estos órganos o aparatos y según que su integridad fisiológica esté perfectamente normal o tenga alguna tara o déficit, que aun encajando dentro de las normas generales de aptitud pueda no obstante hacerse más apreciable al mayor desgaste que produce el vuelo reiterado.

El aviador afecto de "mal de los aviadores" nota en primer término una ostensible disminución de su tono orgánico general, que se traduce, por lo que a la esfera de lo psíquico se refiere, en una serie de alteraciones del carácter de la más variada modalidad, pero que podemos enumerar entre dos extremos, o una irritabilidad desmedida con excesivas y violentas reacciones por el menor motivo, o una gran depresión y apagamiento moral con sensaciones de tristeza y empequeñecimiento para todo, pero especialmente para cuanto esté relacionado con su actividad profesional; y esta verdadera derrota da lugar a un cuadro de psicosis de angustia, que acentuándose a grados extremos puede producir verdaderas alucinaciones psíquicas y orgánicas, con sensaciones depresivas y crisis de las más variadas formas; así vemos casos de sensaciones cutáneas con hormigueos, enfriamientos, sensaciones de calor y sofocación en la cara, sensación de descargas eléctricas, etc.

En el aparato circulatorio vienen las crisis vasculares y cardíacas, muy semejantes a la angina de pecho, con su típico dolor en la región precardial y sus irradiaciones a los miembros superiores. Pero de los trastornos circulatorios el más interesante es el que se refiere a las alteraciones de la presión arterial, ya que sabemos que es la que más se afecta por el vuelo; en la enfermedad de los aviadores la presión arterial máxima disminuye en vez de aumentar cuando se hace la prueba del esfuerzo, y en cambio, la mínima permanece estacionaria o aumenta ligeramente; esta anormal aproximación entre la presión arterial máxima y la mínima es la "señal de alarma", que debemos tener siempre muy presente cuando examinamos a un aviador que se nos presente a reconocimiento, con el fin de adoptar las medidas correspondientes y que más adelante enumeraremos.

El aviador nota estos trastornos circulatorios en forma de mareos, palpitaciones y tendencia al sueño.

En el aparato digestivo aparece la llamada dispepsia del vuelo, y que se manifiesta por pérdida de apetito, lengua saburral, digestiones lentas y difíciles con gran sensación de plenitud gástrica y crisis dolorosas

en el estómago, gran fermentación intestinal con desarrollo abundante de gases y timpanismo abdominal, estreñimiento; en una palabra, el cuadro de una dispepsia hipotónica; en cuanto al quimismo gástrico, hay una marcada disminución del mismo, con tendencia a la verdadera hiperclorhidria y hasta la aquilia gástrica.

Todos estos síntomas digestivos, unidos a la depresión nerviosa correspondiente, hacen que el aviador adelgace y tome un tinte terroso muy significativo en este proceso.

También la vista se afecta grandemente, tanto en su agudeza visual como en los sentidos cromático y luminoso, apareciendo pérdida gradual de la visión, dificultad a la percepción y diferenciación de colores, débil percepción crepuscular y rápida sensación de deslumbramiento a la luz brillante.

Sensaciones auditivas las más extrañas y diversas acompañan a este cuadro complejo, en el que, como vemos, todo el organismo toma parte.

III. MANERA DE EVITAR LAS ALTERACIONES DEL VUELO

Este capítulo, por demás interesante y sugestivo, hemos de procurar desarrollarlo con un enjuiciamiento lo más práctico posible, sin que por ello tengamos que dejar de recurrir en algunas ocasiones al razonamiento teórico y especulativo como base más firme sobre la que poder desarrollar la serie de consideraciones que nos conduzcan al terreno de la práctica.

Así, pues, y como cuestión previa, se plantea el problema de una la más perfecta y debida selección del personal de aspirantes a aviadores, ya que de todo lo que llevamos escrito se deduce que la profesión de aviador es una profesión dura por la cantidad de energías que consume y la variedad de funciones orgánicas a que efecta, y de nada valdrían los aviones más perfectos y las más audaces concepciones de la técnica aviatoria si no se contase como condición fundamental con organismos humanos capaces de vivir en estas excepcionales condiciones y de soportar tan intensos desgastes.

Vemos, por tanto, que lo primero de todo es el hombre como sujeto idóneo para aviador, y después vendría la máquina capaz de poner a prueba estas idóneas condiciones de aptitud.

Haciendo una rigurosa selección médica del personal de aspirantes a aviadores, ya hacemos una verdadera profilaxis de sus enfermedades, y, por tanto, aminoramos en gran proporción el número de casos de éstas que puedan presentarse, toda vez que eliminando implacablemente a los no aptos psicofísicamente, evitamos después el doloroso trance de tenerlo que hacer en épocas más avanzadas del ejercicio profesional, cuando las ilusiones despertadas por una vocación decidida no corresponden a una suficiente base orgánica de solvencia profesional; o cuando la dolorosa realidad de un accidente de vuelo nos hace lamentarnos de una mal entendida complacencia en el reconocimiento de selección o una deficiente técnica de éste.

Pero una vez logrado el aviador, hemos de tender a conservarlo en la forma más perfecta posible, y además hemos de tender a incrementar a desarrollar todas aquellas condiciones orgánicas que nos convengan para un más perfecto ejercicio profesional; en una palabra: hemos de ocuparnos de la higiene del aviador en los múltiples aspectos orgánicos y psíquicos que comprende la higiene.

Hemos de ocuparnos preferentemente de sus ejercicios, pero no en el sentido deportivo y de competición que generalmente se sigue al ocuparse de estas cosas; nosotros no debemos tender a la obtención de campeones deportivos ni atletas de Olimpiada, ya que esto lleva implícitamente comprendida una polarización de actividades y aptitudes hacia una determinada modalidad del ejercicio, con un predominio o hipertrofia de algunos órganos o funciones, a costa de una merma considerable o atrofia de otras; por eso debemos huir de todos aquellos extremismos y pugilatos, que en nuestro caso no nos interesan absolutamente, y que tal vez hasta puedan ser más perjudiciales que beneficiosos.

Nosotros debemos aspirar a obtener sujetos armónica y proporcionalmente desarrollados, y si llegamos en algunos casos a procurar el desarrollo predominante de alguna aptitud determinada, ha de ser pensando siempre en alguna modalidad profesional de la Aviación, mas nunca en exaltaciones deportivas al común entender; así, por ejemplo, será buena técnica aquella que condujese a un adiestramiento de la vista, del oído, de la sensibilidad en sus diversas formas, del sentido del equilibrio, del desarrollo de la capacidad respiratoria, de la más perfecta actividad circulatoria y cardíaca, de la mayor facilidad de las funciones digestivas, de la más perfecta atención y discriminación, de las más normales y regulares reacciones psico-motrices a los más diversos estímulos, de la mayor resistencia orgánica a las fatigas y esfuerzos, de la más exquisita coordinación motriz, del más exacto desarrollo de los reflejos, de la medida más completa de todas las impresiones y de la más elegante y sencilla manera de exteriorizarlas, pues no puede admitirse ni considerarse normal, psíquica, social y militarmente, a quien no sea capaz de comportarse con arreglo a esta última pauta.

Véase, pues, cómo del conjunto de los ejercicios que comprenden lo que hoy hemos convenido en llamar deportes, pueden entresacarse datos muy útiles para nuestra finalidad.

Los ejercicios del aviador deben ser ante todo lógicos, ordenados, disciplinados y tendentes al desarrollo de las aptitudes que nos convengan.

No olvidemos que por el medio en que se ha de desarrollar la vida del aviador, el acostumbramiento a la altura es condición indispensable; por ello, propugnamos por el alpinismo como uno de los ejercicios más prácticos y convenientes; así parecen entenderlo en las Escuelas de Aviación de diversos países al fomentar esta clase de ejercicios, que llevan ya anejo, además del acostumbramiento a la altura, el endurecimiento a las bajas temperaturas.

La guerra aérea moderna se desarrolla en los más

diversos lugares y latitudes, y, por tanto, nada de particular tiene que el aviador que levanta el vuelo en medio de un continente, tenga que cumplir servicios encima de los mares, y acaso se vea precisado a descender o caer al agua, con las consecuencias fatales que la ignorancia de la natación puede tener en estos casos, y por ende, se ve lo indispensable de estos conocimientos a todo aviador.

Las distintas actividades del vuelo requieren un perfecto y pronto funcionamiento del aparato visual; hemos de procurar el desarrollo de estas aptitudes mediante el adiestramiento por ejercicios encaminados a esta finalidad; claro es que en muchos de los llamados deportes se dan un conjunto de circunstancias que hacen patentes estos diversos aspectos de la actividad orgánica; pues bien: acoplemos nuestros aviadores a ellos, mas no los hagamos forzados de los mismos.

Y si de la higiene física pasamos a la psíquica, hemos de procurar cultivar en el aviador todos aquellos factores que conduzcan a un sano humorismo y un sereno enjuiciamiento de las cosas, alejándolo de todos los extremismos anímicos y pasionales en más o en menos, que tanto perturban después la perfecta ecuanimidad; hemos de fomentar su ordenada alegría y hemos de evitar sus depresiones y tristezas; hemos de centrar su carácter, alejándolo tanto de la excitabilidad como de la depresión; convienen, por tanto, las lecturas, conferencias y prácticas, cuidadosamente seleccionadas, que nos conduzcan a lograr un sujeto armónicamente ponderado, conocedor de las cosas y con perfecta conciencia y responsabilidad de sus actos, ya que en más de una ocasión ha de verse enfrentado con graves cuestiones y problemas, que él solo tiene que resolver rápida y acertadamente.

Otro aspecto de la higiene del aviador es el que se refiere a su género de vida; en esto, poco hemos de decir, ya que al exigir la más completa perfección orgánica y funcional, implícitamente comprendemos también la correspondiente corrección de vida y costumbres, eliminando todos aquellos motivos que por éstas puedan producir una merma o perturbación de aquélla; el aviador es un verdadero siervo de su profesión, ya que sabemos que ésta le exige mucho, y que debe estar siempre en condiciones de su mejor ejercicio; por tanto, a ella deberá sacrificar muchas veces caprichos, deseos, placeres y demás afectos que puedan perturbar su sereno equilibrio; ha de ser el aviador un hombre virtuoso y ascético, que lo mismo que sabe enfrentarse con los peligros de su profesión y vencerlos, sepa hacerlo con los peligros y pasiones de la vida para vencerse a sí mismo y vencerlos debidamente.

El aviador debe hacer una alimentación sana y nutritiva, en la que entren aquellos elementos alimenticios que proporcionen las debidas calorías que para un ejercicio orgánico tan activo se requieren; ha de procurarse, además, que esta alimentación sea fácilmente digerible y asimilable, evitando las desmedidas fermentaciones intestinales, con su inevitable excesiva producción de gases, que tantos trastornos y molestias ocasiona en las alturas, como antes hemos dicho; ha de procurar que entre los elementos energéticos de su alimentación figuren debidamente proporcionados los hidrocarbonados (azúcares) y proteicos (albúminas de la carne y de los huevos), ya que éstos son los que en menor volumen encierran más calorías; ha de evitar un predominio de los feculentos (legumbres enteras y secas), ya que las cubiertas celulósicas de ellas producen grandes fermentaciones y el consiguiente desarrollo de gases intestinales.

Ha de evitar el estreñimiento, por lo que en su alimentación deben figurar sustancias que dejen el suficiente residuo intestinal para favorecer una buena evacuación del intestino; así vemos que las frutas y verduras frescas llenan por completo este aspecto de la cuestión, que además puede favorecerse más aún mediante la adición de grasas vegetales (aceite de olivas) o condimentación con las mismas.

Factor muy importante de la alimentación, y al que modernamente se le concede un papel muy destacado, es el de las vitaminas, ya que hoy sabemos que estos elementos tienen una importantísima misión que cumplir en la vida orgánica y que la disminución o carencia de ellas ocasiona los graves trastornos orgánicos que se describen en los síndromes de hipovitaminosis o avitaminosis; sabemos además que las vitaminas van en los más diversos alimentos, y que ellas son de diversa naturaleza, y cumplen fines orgánicos distintos según su constitución química, y que para diferenciarlas se ha recurrido a las letras del alfabeto en vez de enumerarlas por su acción; sabemos también que las manipulaciones culinarias de los alimentos hacen a éstos perder gran parte de sus vitaminas, por destrucción o alteración de éstas, y sabemos, por último, que hoy la moderna química obtiene las vitaminas por procedimientos sintéticos, con lo que se puede en muchas ocasiones prescindir de los alimentos que las contienen.

Pues bien: conocido todo esto, señalemos que los alimentos frescos crudos contienen las vitaminas íntegras y en estado de pureza química, cosa que no sucede con los cocidos o condimentados; de los alimentos vegetales, las frutas las contienen en gran cantidad, especialmente en la cáscara o cubiertas; así vemos que la naranja, el limón, la manzana, la fresa y la uva son frutas muy ricas en vitaminas; igual sucede con las verduras y hortalizas, la zanahoria, el tomate, la lechuga y la espinaca; los productos animales carnes y pescados, igualmente las contienen en gran cantidad; la carne, el hígado, los pescados diversos, la leche, los huevos.

Ya vemos, por tanto, cuán interesante es el papel de las vitaminas; pero antes de pasar a otra cuestión, no nos resistimos al imperativo deseo de mencionar algún ejemplo:

Existe en la naranja y en el limón, así como también en el hígado de los pescados (especialmente, el bacalao y el atún), una serie de vitaminas que por su acción evitan las enfermedades conocidas por escorbuto y raquitismo; la primera de ellas se da siempre que en la alimentación faltan las frutas frescas, y se manifiesta principalmente por trastornos ulceráticos en la boca y gran depresión orgánica, y se ha des-

arrollado siempre en aquellas ocasiones en que los individuos estaban sujetos a privación de los alimentos mencionados (grandes navegaciones, aislamientos en desiertos, cárceles y demás circunstancias análogas); al aviador le es muy necesaria esta clase de alimentación para evitar los trastornos bucales correspondientes.

La luz intensa produce una gran destrucción de los elementos activos de la membrana sensible del ojo (retina), con lo que los sujetos sometidos a luz viva quedan deslumbrados más o menos tiempo, según su mayor o menor rapidez de recuperación retiniana, y se ha demostrado que en ello influye una determinada clase de vitamina contenida en un principio activo de la zanahoria (el caroteno), toda vez que en individuos sometidos a tratamiento por esta vitamina se ha comprobado una mayor resistencia al deslumbramiento, una mayor rapidez en la recuperación y una más exquisita sensibilidad ocular a la luz crepuscular o a la visión nocturna.

Si de la higiene de los alimentos pasamos a la de las bebidas, vemos que la bebida por excelencia es el agua; mas en esto nosotros debemos hacer algunas observaciones referente a la calidad, cantidad y caracteres físicos, todo ello muy rápidamente, con el fin de no fatigar la atención; en cuanto a la calidad, no aconsejamos las aguas gaseosas, naturales o artificiales, por las razones que antes exponíamos al ocuparnos de los gases del aparato digestivo; estimamos que el agua natural y corriente es la mejor bebida para el aviador, ya que actúa como el mejor disolvente y el mejor vehículo de eliminación por los emuctorios naturales (piel, riñón y pulmón); no estimamos conveniente las bajas temperaturas ni las bebidas heladas como líquido habitual, por las perturbaciones digestivas que pueden producir; en cuanto a la cantidad, ha de ser moderada: ni tan reducida que produzca una excesiva concentración de los humores y la deshidratación correspondiente, ni tan excesiva que dé lugar a una plétora hidrémica, con el consiguiente agobio del corazón al tener que mover una masa líquida superior a sus disponibilidades energéticas y el correspondiente trastorno circulatorio; en cuanto a sus caracteres, debe reunir los clásicamente conocidos de líquido inodoro, incoloro e insípido y transparente, sin necesidad de adiciones extrañas que puedan modificar estos caracteres.

Las bebidas estimulantes y alcohólicas no deben constituir factor habitual de la alimentación del aviador, ya que su constante uso altera el organismo en forma incompatible con la función aviatoria. Tan sólo en circunstancias excepcionales de apremiante esfuerzo orgánico puede permitirse un estimulante alcohólico o de otra clase (café, etc.) capaz de vencer el momento de que se trate. Las bebidas gaseosas tampoco son convenientes.

Los vestidos del aviador como medio de evitar accidentes de vuelo también merecen fijar nuestra atención, aunque no sea más que para señalar muy someramente, y como de pasada, la conveniencia de que sean de materia suficientemente capaz de retener el calor orgánico y evitar su irradiación, al mismo tiempo que puedan permitir la conveniente transpiración y sean de suficiente impermeabilidad; no deben ceñirse excesivamente al cuerpo, por dos razones: primera, para no dificultar la circulación; segunda, para permitir que entre sus diversas capas se establezca la correspondiente cámara de aire que sirva de aislador térmico. El calzado ha de reunir idénticas condiciones al vestido; se aconseja el doble calcetín de lana y sin costuras. Creemos con esto haber esbozado algo de lo mucho que sobre higiene conviene conocer al aviador para evitar los trastornos del vuelo.

Vamos a ocuparnos ahora ya en particular de la manera de evitar los trastornos del vuelo.

Decíamos que éstos eran motivados o por la altura o por la velocidad y cambios de posición del avión.

Descritos ya los trastornos producidos por la altura y la causa productora de los mismos, al ocuparnos de la manera de evitarlos hemos de sentar la afirmación de que debe procurarse colocar al aviador en las condiciones más semejantes a la vida en tierra; sabemos que dos son los factores que dominan en la altura: la hipopresión y la hipoxemia; para combatir la primera, nosotros tendríamos que sustraer al aviador a la acción del medio ambiente, y esto tan sólo podríamos hacerlo en cabinas herméticamente cerradas, cosa que hoy día tan sólo en contados aviones, y muy especialmente preparados, puede conseguirse; por otra parte, la hipopresión como factor aislado en los vuelos a alturas medias de 6 a 10.000 metros no constituye un factor decisivo de impedimento para el vuelo, si a él no va unido el otro factor de hipoxemia; por tanto, de éste es del que debemos ocuparnos más extensamente; sabemos que, a partir de los 3.500 a 4.000 metros, el aporte de oxígeno a la sangre por el aire ambiente comienza a ser inferior al indispensable para un buen funcionamiento orgánico, y que a medida que se va ganando en altura, este aporte es cada vez menor, y la alteración orgánica consiguiente se va acentuando de una manera progresiva hasta que sobreviene la muerte. Pues bien: tan sólo hay una manera de evitar todo esto, y es: respiración de oxígeno a partir de la altura límite que antes hemos mencionado; y no se arguya que a alturas superiores a ésta se puede respirar sin ayuda de oxígeno ni del aire; efectivamente, así es; pero hay que tener en cuenta que si a los 3.500 ó 4.000 metros podemos soportar un tiempo determinado esta disminución de oxígeno del aire y podemos con toda tranquilidad tomar nuestras medidas preventivas, a mayores alturas los trastornos se suceden tan rápida, progresiva y vertiginosamente, que el organismo agota sus reservas de oxígeno circulante en la sangre y las del aire respiratorio residual, y en pocos segundos se ve privado de la cantidad de oxígeno necesario para la vida, y los trastornos de carencia de oxígeno avanzan de una manera tan súbita e inopinada, que ya el aviador no puede valerse por sí mismo ni dispone de lucidez ni energías para hacer uso de su aparato inhalador de oxígeno, y esto si fulminantemente no pierde el conocimiento o muere por síncope respiratorio o asfixia; por tanto, es muy conveniente comenzar a hacer uso de los aparatos inhaladores de oxígeno al pasar de la altura límite antes mencionada; otra precaución tam-

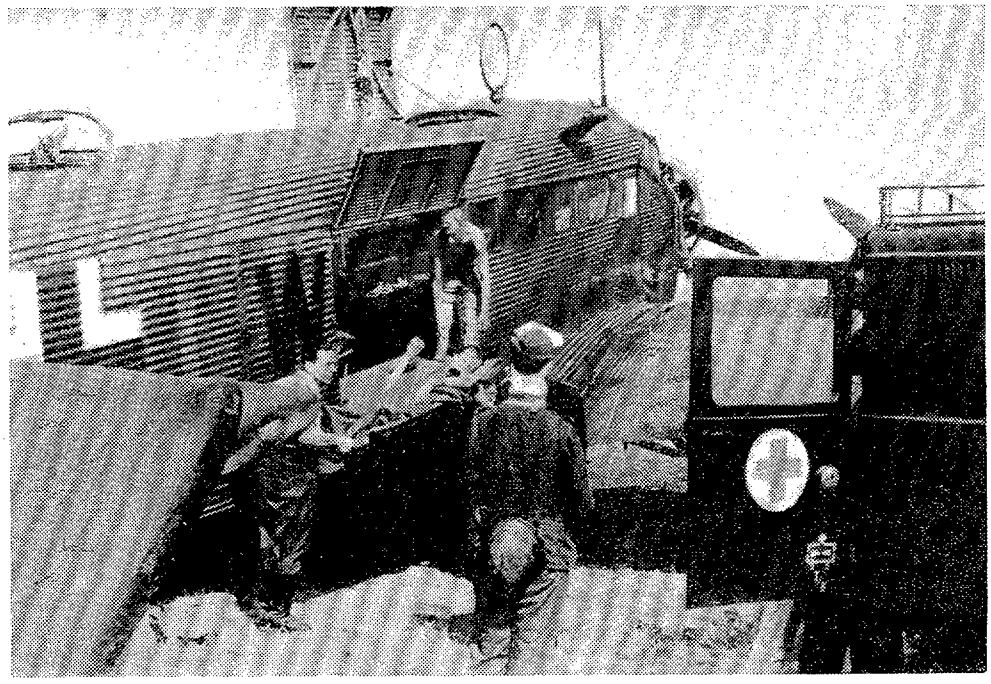
bién muy conveniente es la de acumular en la sangre la mayor cantidad de oxígeno posible, estableciendo una a modo de reserva de oxígeno circulante, del que el organismo pueda echar mano en un momento determinado; así vemos que los aviadores de los modernos aparatos de caza, que han de actuar entre los 8 y 10.000 metros de altura o algo más, se preparan para estos vuelos mediante una gimnasia respiratoria adecuada que les permite almacenar más aire en el pulmón y en el circulante en la sangre, y además, para reforzar sus reservas de oxígeno cuando están de servicio en los aerodromos, durante el período de alarma permanecen en cámaras especiales respirando aire enriquecido en oxígeno; con lo cual, al salir al aire, llevan una reserva de oxígeno sanguíneo y pulmonar que es de mucha utilidad.

Otra medida muy conveniente cuando se está haciendo uso del aparato de oxígeno es la más perfecta adaptación, con el fin de respirar tan sólo por la máscara o boquilla (según el tipo de aparato), ya que sabemos que a grandes alturas la menor tensión del oxígeno atmosférico haría que perdiéramos el de la sangre si por una circunstancia cualquiera el aire exterior se pone en contacto por intermedio del pulmón con la sangre enriquecida por el oxígeno del inhalador, y ya, por tanto, a mayor tensión del de la atmósfera a aquella altura; por tanto, es indispensable una perfecta adaptación de la máscara a la boca y nariz, si es que se emplea este tipo de inhalador, o un perfecto cierre de la nariz, mediante la pinza correspondiente, si es que se emplea el inhalador de boquilla.

Conocido el modo de evitar los trastornos de hipoxemia, conviene, no obstante, que examinemos otros aspectos de la misma cuestión por la grandísima importancia que pueden tener; podría suceder que por avería del aparato de oxígeno, el aviador se viera privado de tan precioso elemento en los momentos en que más falta puede hacerle; en este caso no hay más que una solución: rápidamente perder altura hasta colocarse en una conveniente para la respiración, y además no obstinarse en permanecer a aquella altura nociva con la ilusión de que puede soportarse o de que va a tenerse tiempo de reparar la avería del aparato inhalador; no hay que engañarse ni perder el tiempo; cualquier dilación en estas circunstancias puede ser de consecuencias fatales. También puede darse el caso de que un aviador, a alturas superiores a las mencionadas como límites de "techo vital", tenga necesidad de abandonar el avión y lanzarse con paracaídas; en este momento corre el grave riesgo de morir por asfixia si tarda en atravesar la zona peligrosa el tiempo suficiente para consumir su oxígeno pulmonar y sanguíneo de reserva o no lleva máscara y botella de oxígeno adosada a su equipo; para prevenir este peligro es conveniente, antes de lanzarse al espacio, llenar bien el pulmón de oxígeno del inhalador y contener la respiración el mayor tiempo posible, procurando además no abrir el paracaídas hasta que haya transcurrido el tiempo que se calcule necesario para haber descendido a zona de aire respirable.

Pero hay un aspecto de la cuestión sobre el que consideramos indispensable llamar encarecidamente la atención de los aviadores: los trastornos de la altura se van estableciendo de una manera tan gradual y solapada, evolucionan a veces en forma tan singular e insensible, que el aviador se encuentra de lleno metido en ellos cuando menos lo espera y cuando creía encontrarse en mejores condiciones; por eso no nos cansaremos de repetirles lo muy necesario que para ellos es el más perfecto conocimiento de los mismos y el más sereno y minucioso análisis de sus sensaciones, ya que del mejor conocimiento de éstas pueden derivarse las correspondientes medidas de previsión; pero además conviene sepan que las alturas que antes hemos señalado como límites mínimos de peligro, son las alturas medias producto de datos estadísticos, y que podríamos llamar el "techo vital medio"; pero luego cada aviador tiene su altura límite personal de peligro, que es lo que podríamos llamar su "techo individual", y que puede ser o más alto o más bajo que el antes señalado, aunque de todas formas no se separe grandemente de él, y por eso conviene que todos los aviadores conozcan, a ser posible, su "techo individual".

Para esto podemos valernos de dos procedimientos: o el de la cámara de bajas presiones, o el método de las mezclas gaseosas.



Evacuación de heridos por avión.

El fundamento de ambos métodos es el mismo, ya que se reduce a hacer respirar al aviador aire enrarecido equivalente en composición a la altura que se desee conocer como su techo individual, o hacerle respirar durante un tiempo determinado una mezcla gaseosa equivalente en composición a la altura que se quiere investigar.

En ambos casos el individuo observado va analizando sus sensaciones y expresándolas gráficamente mediante la escritura de una serie sucesiva de números y frases, que cada vez se van haciendo más confusas e ininteligibles hasta que sobreviene la pérdida del conocimiento.

En el método de la cámara, aviador y médico se introducen en la cámara y comienza la extracción del aire, y por tanto, la prueba del aviador, el cual va escribiendo en un papel las series de números a que antes nos referimos y manifestando sus sensaciones; simultáneamente el médico va haciendo las correspondientes medidas de tensión arterial y frecuencia de pulso y todas aquellas otras que estime conveniente, hasta que se presenten los primeros síntomas de pérdida del conocimiento, en cuyo momento se paran las bombas aspiradoras y se suministra oxígeno, anotando la altura señalada por el altímetro.

En el método de las mezclas no se precisa cámara de bajas presiones; aviador y médico están colocados el uno frente al otro, y el aviador comienza a escribir su serie de números y referir sus sensaciones en atmósfera normal, al mismo tiempo que el médico hace las anotaciones de pulso y tensión arterial correspondientes; entonces se aplica al aviador la máscara o boquilla que comunica con un cilindro que contiene una mezcla de oxígeno y nitrógeno en proporción equivalente a la que el oxígeno tendría a la altura a que se quiere hacer la prueba; se siguen tomando los datos antes citados, y el aviador, respirando la ya mencionada mezcla gaseosa, sigue escribiendo hasta que se presentan los síntomas de pérdida del conocimiento; en este momento se suspende la prueba, anotando el tiempo invertido en ella.

Con ambos sistemas el aviador ya se forma una clara idea de cuáles son los síntomas de anoxemia que le conviene conocer, y al mismo tiempo ya conoce su techo respiratorio individual para saber a qué atenerse.

Mencionábamos antes la relativamente poca importancia de la hipopresión a alturas medias como factor determinante de trastornos orgánicos del vuelo; mas no por ello debemos dejar de considerarla en su debido valor, y así, antes antes de dar por terminado el esbozo de estudio que estamos haciendo de esta cuestión, queremos señalar otros aspectos de la misma que consideramos conveniente sean conocidos por el aviador.

Se refiere el uno a la súbita liberación de los gases disueltos en la sangre cuando se rebasan las alturas límites, y al peligro que el copioso desprendimiento de burbujas gaseosas en dicho líquido orgánico puede entrañar por la formación de micro-embolias gaseosas que afectando a órganos de importancia vital puedan tener graves consecuencias; problema este de difícil solución cuando se vuela en aparatos de cabina abierta, ha encontrado su remedio en los aparatos de cabina herméticamente cerrada, en los que las presiones de la atmósfera exterior no influyen sobre la vida de los que están en el interior del avión.

Otro aspecto no menos interesante y digno de ser tenido en cuenta es el que se refiere al descenso del punto de ebullición de los líquidos a medida que disminuye la presión atmosférica, y por tanto, la sangre como tal líquido verá disminuído con la altura su punto de ebullición, con el consiguiente peligro vital si ésta llegara a producirse por haber rebasado una altura determinada sin adoptar las precauciones debidas, y que en este caso son las mismas que pueden evitar el aeroembolismo o formación de micro-embolias gaseosas, o sea el vuelo en cabinas estancos herméticamente cerradas, o con un equipo o traje de vuelo de hiperpresión neumática.

Por último, el otro aspecto de la hipopresión que también queremos mencionar es el relacionado con las alteraciones de oído motivadas por la perturbación que a la ventilación de la caja timpánica produce la altura y los rápidos picados; ya hemos hablado antes de su mecanismo productor, ocupándonos ahora del remedio a este trastorno. Se reduce sencillamente a restablecer la presión entre las dos caras de la membrana timpánica, haciendo que ésta sea igual en ambas y evitando el hundimiento en la caja del tímpano de dicha membrana o su proyección hacia afuera al ser mayor o menor la presión que gravite sobre su cara externa; para ello hay que nivelar ambas presiones, haciendo que entre aire en dicha caja a través de la trompa de Eustaquio (ya explicamos antes lo que es este conducto) mediante movimientos de deglución de saliva (esto se llama la maniobra de Valhalva), o teniendo en la boca algo que al producir saliva obligue a tragarla (goma de mascar), y por tanto, cada vez que se hace un movimiento de deglución, automáticamente se inyecta aire por la trompa de Eustaquio; otro procedimiento consiste en taparse los oídos y cerrar la boca y nariz, haciendo en estos momentos violentos movimientos como de expulsar aire, con lo cual éste, al no tener salida al exterior, penetra en la trompa y llega a la caja timpánica. Con estas diversas maniobras se evita el violento dolor de oídos, que, como antes decíamos, producen los violentos cambios de presión, bien en los tirones o ya sea en los picados.

Ya con todo lo que llevamos expuesto podemos tener una idea de lo que al aviador le conviene conocer referente al mal agudo de la altura y manera de evitarlo.

Ocupémonos ahora del mal crónico de la altura o enfermedad de los aviadores; ya hemos hablado de las generalidades de higiene y régimen de vida que conviene al que se dedica a esta profesión; no está de más, sin embargo, que insistamos nuevamente en la conveniencia de una vida rigurosamente sana y ordenada, y en la evitación de toda clase de enfermedades, especialmente de las venéreas, y de toda clase de tóxicos, especialmente el alcohol, tabaco y estupefacientes.

El aviador que experimenta los primeros síntomas de fatiga de vuelo que antes hemos descrito, no debe obstinarse por un mal entendido concepto del pundonor profesional en continuar sus actividades sin antes

consultar al médico correspondiente y ser sometido a un minucioso reconocimiento; es preferible en este concepto pecar de precavido que de insensato; a nadie razonable y juiciosamente organizado moralmente y medianamente enterado de estas cuestiones y de su trascendental alcance, puede sorprenderle que un aviador, al experimentar algún trastorno orgánico, quiera saber si éste puede ser producido por el vuelo reiteradamente practicado; hay, por tanto, que huir del miedo al "qué dirán", y sin vacilaciones acudir inmediatamente en consulta al médico; pues, como antes decimos, estos trastornos son fácilmente corregibles mediante un adecuado y precoz tratamiento, con lo que rápidamente se recupera la nomal aptitud psícofísica para la profesión; y en cambio, abandonados, evolucionan rápidamente y se agravan hasta producir consecuencias irreparables; además, el aviador que lleva en evolución esta enfermedad y por obstinarse en no declararla continúa sus actividades, está en un mayor grave peligro de sufrir las consecuencias gravísimas del mal agudo de las alturas; por tanto, no hay que descuidarse, y a los primeros síntomas o sospechas de enfermedad de los aviadores", se debe comunicar al médico lo que sucede para que se adopten inmediatamente las adecuadas medidas, que por entrar en el terreno médico no consideramos del caso exponer, ya que entran dentro del régimen y tratamiento de la misma, el cual debe ser llevado a cabo en establecimientos sanatoriales adecuados, casas de reposo con cura climática de altura o marítima, según la modalidad excitable o depresiva que presente el enfermo, y desde luego "total apartamiento" de la vida profesional mientras dure el tratamiento.

La enfermedad de las aceleraciones, como antes hemos dicho, es un síndrome agudo ocasionado por los bruscos cambios de velocidades del avión; conocidos su mecanismo etiológico y sintomatológico por todo lo que anteriormente hemos expuesto, nos será fácil comprender ahora lo referente a lo que el aviador debe hacer para evitar sus efectos.

Conviene, no obstante, que ampliemos algo de lo que dijimos referente al papel del aparato circulatorio, y especialmente del corazón, en el desarrollo de estos trastornos.

Decíamos que éstos se debían en gran parte a la desigual distribución sanguínea y al agobio que para el corazón representaba el tener que enfrentarse en un momento dado con un problema de esfuerzo hidrodinámico superior a sus disponibilidades energéticas, bien por su excesivo acúmulo o una excesiva disminución de la sangre a dicha víscera en un momento determinado según el signo de la aceleración; pero además del trastorno cardíaco decíamos que la irrigación sanguínea de la cabeza, y por tanto del encéfalo también, aparecía gravemente comprometida en estos momentos; sabemos también que por la acción de la gravedad, la sangre llega más difícilmente a la cabeza cuando se está en pie o sentado que cuando se está inclinado hacia adelante o hacia atrás o totalmente horizontal, ya que mientras más se aproximen al mismo plano corazón y cabeza, menos desnivel habrá, y por tanto, mayor facilidad circulatoria tendremos en virtud de la teoría de los vasos comunicantes, y el corazón tendrá que trabajar menos para empujar la masa líquida (sangre) que por él circula.

Conocidos estos sencillos fundamentos de la hidrodinámica circulatoria, fácil nos será deducir sus consecuencias en el sentido de un mejor aprovechamiento de ellos para evitar los trastornos circulatorios cefálicos de las aceleraciones.

Habrá que procurar aproximar lo más posible el plano cefálico al plano cardíaco, y para ello lo mejor es adoptar posiciones convenientes del cuerpo en las que esta aproximación se verifique.

El aviador sentado en su puesto de trabajo se inclinará lo más posible siempre que se produzca una rápida aceleración o picado; para ello flexionará todo lo posible el tronco sobre las caderas; en una palabra, se inclinará hacia adelante y bajará la cabeza lo más posible; la posición ideal en estos casos sería la horizontal sobre el plano ventral, o sea tumbado boca abajo; mas como esta posición, sobre todo para el piloto, no es la más adecuada para el libre ejercicio de sus miembros y accionar sobre los órganos de mando del avión, no se adopta, y sí en cambio la que antes hemos indicado. Discurriendo sobre esto se ha pensado instalar los mandos del avión en forma que éstos pudieran ser accionados por el piloto estando éste boca abajo, como antes indicábamos, para los casos de aparatos en picado; mas esto aún resulta no sólo incómodo, sino además no todo lo práctico que conviene.

Otro procedimiento de regular la distribución sanguínea en estos casos es vendarse fuertemente las extremidades, para así evitar una congestión de éstas; aunque no de mucha eficacia, conviene, no obstante, procurar en lo posible la mayor sujeción vascular de los miembros.

Debido a la intensa congestión cefálica se producen a veces pequeñas roturas vasculares en aquellos sujetos de labilidad vascular y que se manifiestan a veces en el ojo en forma de equimosis o sufusiones conjuntivales, que pueden ser el síntoma anunciador de mayores trastornos oculares o encefálicos, por lo cual a todo aviador que se le presenten síntomas de esta clase, se le debe reconocer escrupulosamente y adoptar las medidas necesarias.

Terminemos este capítulo señalando la conveniencia de un estudio completo del aviador en su relación con las aceleraciones, sometiéndole a las correspondientes pruebas mediante la centrífuga, con lo cual podremos descubrir muchos de los trastornos de que nos acabamos de ocupar, y que tan graves e irreparables consecuencias pueden tener dada la forma rápida de producirse.

EL CÓDIGO ITALIANO DE LA NAVEGACIÓN AÉREA Y MARÍTIMA

Por CARLOS CASTEJÓN Y CHACÓN

Podría decirse que Italia, directa sucesora en materia jurídica de Roma, se presenta en los días actuales más que como nación eminentemente codificadora, como un Estado que tiende a la concentración legislativa, al punto de que en el breve espacio de un mes dictó el Código de la Navegación, con fecha 27 de enero de 1941 (texto definitivo aprobado por Real decreto de 30 de marzo de 1942), síntesis legislativa que resume la regulación de la navegación marítima y de la aérea civiles, y los Códigos penales militares de Paz y de Guerra, promulgados por Real decreto de 20 de febrero de 1941, únicos para los Ejércitos de Tierra, Mar y Aire.

Esta concentración legislativa carece de prespectiva histórica y de experiencia judicial para que se pueda enjuiciar sobre su acierto, mas no cabe duda que debe señalarse como destacado impulso que rompe los moldes trillados y que enlaza bajo la abrazadera de una rúbrica toda la ley de la navegación sobre el mar o a través de la atmósfera, y en otro Código toda la ley marcial punitiva para los Ejércitos, en los tres aspectos en que se diversifica la potencia bélica, en la tierra, sobre el mar o por el aire.

De esta amalgama no puede predecirse si perdurará en la forma expuesta, manteniendo cada una de las ramas jurídicas codificadas su propio carácter, sin asimilarse o absorber la una a la otra o si terminará con el predominio de la codificación aérea y la anulación de la marítima, como apunta Carl Schmitt al decir que "mientras alguno trata de encontrar en el derecho marítimo o territorial puntos analógicos de referencia para la formación de un derecho aeronáutico, yo creo, por el contrario, que en lo futuro se llegará a considerar el derecho aeronáutico como modelo para el marítimo". *(Il concetto imperiale di spazio en "Lo Stato", 1940,* fasc. 7, pág. 310).

He aquí, llevada a su extremo límite, la batalla entre unificadores y autonomistas del Derecho aéreo, que en sus diferentes fases presentó primero una victoria de los que sostenían la independencia y sustantividad del Derecho aéreo (Donati, Fragali, Agró, Ambrosini y Asquini), con la redacción de un proyecto de Código de la Navegación aérea por el Comité legislativo del Ministerio de Justicia, que publicó la Federación Nacional Fascista de Empresarios de transportes aéreos en 1940, e insertó la *Rivista di Diritto Aeronautico,* órgano del Instituto Internacional de Derecho aeronáutico de Roma (en su fasc. 1-2, de 1942, pág. 48), y posteriormente dió el triunfo a los "unificadores" Spasiano, Ferrarini y otros, capitaneados por Scialoja, que lograron la sanción del Codice della Navigazione, arrancando al Derecho marítimo el dictado francés de ser un derecho para el comercio del mar, y elevando la navegación a idea unitaria que agrupase todo lo relativo a tal medio de transporte, cualquiera que sea el elemento natural a través del cual se realice.

Todavía el mismo Scialoja, que presidió la Comisión de las Asambleas legislativas para la reforma de los Códigos, para ofrecer a sus adversarios, ya vencidos, una hidalga consolación, dijo que "una vez separadas las normas preliminares y las penales, que son el principio y el final del Código de la Navegación, la división en dos partes del Código, una marítima y otra aeronáutica, marca una distinción precisa entre materias diversas, cada una de las cuales se regula por un conjunto numeroso y orgánico de normas". *(Progetto del Codice della Navigazione,* volumen II, pág. 574.)

Para limitar este artículo a las proporciones de una información técnica sobre el nuevo Código, me concreto a recoger sus más destacados preceptos, singularmente en el aspecto penal.

De las "Disposiciones preliminares", que figuran, como su nombre indica, a la cabeza del texto legislativo, merecen citarse la definición de espacio aéreo como aquel que está sobre el territorio del reino y su mar territorial, y lo que ha de entenderse por zona libre del aire, no en forma afirmativa, sino por exclusión, ya que en su artículo 4.º dice:

"Las naves italianas en alta mar y los aeromóviles italianos en lugar o espacio no sujeto a la soberanía de algún Estado, son considerados como territorio italiano."

La parte primera, destinada a tratar de la navegación marítima e interior, viene a ser un trasunto claro, aunque modernizado, del Código para la Marina mercantil de 24 de octubre de 1877, vigente hasta la promulgación del Código de la Navegación de 1941. Responde al concepto tradicional del Derecho marítimo iniciado en las leyes rodias, continuado por las compilaciones de costumbres marítimas medievales, sobre las que tuvo gran influencia nuestro Consulado del Mar, para llegar a la madurez en los Códigos modernos. Por tanto, podemos prescindir en estas breves notas de explanar sus detalles en el Código italiano de 1941, aunque debe notarse que esta parte primera que examinamos comprende materias administrativas, como el ordenamiento administrativo de la navegación, su policía y servicios; materias laborales, regulando la situación y funciones del personal marítimo y del perteneciente a la navegación interna; materias jurídico-mercantiles, como son las referentes a la propiedad y armamento de la nave y contratos de locación y fletamento y transporte de personas o cosas, terminando, por último, con las materias de procedimiento, entre las que se encuentran la regulación de las causas por siniestros marítimos, controversias del trabajo, liquidación de averías comunes, liberación de la nave de privilegios y de hipotecas, etc.

La parte segunda, dedicada a la regulación de la navegación aérea, es un trasunto, escasamente modificado, del proyecto italiano de Código aeronáutico de 1940, así como la parte primera lo es del Código marítimo mercantil, aunque con las naturales y lógicas adaptaciones al total ensamblaje o fusión de ambas materias en un pretendido todo orgánico.

Esta parte segunda, reguladora de la navegación aérea, se ocupa, en cuatro libros, del ordenamiento administrativo, de la propiedad de las naves aéreas y de su uso, de las disposiciones relativas al ejercicio de la navegación y de disposiciones procesales.

Estos libros, en número y en epígrafes, son análogos a los de la primera parte de Derecho marítimo.

El ordenamiento administrativo compete al Ministro de la Aeronáutica en todo el reino; a los inspectores de tráfico aéreo, en los compartimientos; a los directores de aeropuerto, en las circunscripciones de aeropuerto, y a los delegados de aeropuerto y de campo de aterrizaje. Norma digna de mención es la que en los aeropuertos situados en el interior de los puertos marítimos atribuye la competencia al director del aeropuerto, de acuerdo con el comandante del puerto.

Este libro primero se ocupa, además, de aerodromos, de la gente del aire, aeromóviles, servicios aéreos, policía de la navegación e investigaciones sobre siniestros. El libro segundo (De la propiedad y del uso del aeromóvil) trata de la construcción del aeromóvil, de la Empresa de navegación y del contrato de trabajo del personal de vuelo y de su repatriación. En este último contrato se prescinde de denominarlo enrolamiento, vocablo transplantado de la terminología marítima y empleado por la ley italiana de 8 de febrero de 1934, y se establece una disciplina legislativa, a diferencia de las normas corporativas y de los contratos colectivos.

El libro tercero (Obligaciones relativas al ejercicio de la navegación) no ofrece particularidad mencionable, pues de una parte toma gran número de normas del Derecho marítimo (utilización del aeromóvil, locación, fletamento, transporte, etc.), y de otra incorpora a su articulado acuerdos internacionales adoptados por la Convención de Varsovia de 12 de octubre de 1929 en cuanto a pasajeros, seguros, etcétera; por la de Roma de 19 de mayo de 1933 sobre responsabilidad por daños a terceros en la superficie, y por la de Bruselas de 29 de septiembre de 1938 en punto a asistencia y salvamento de personas, etc.

La parte tercera, que trata de las disposiciones penales y disciplinarias, revela más que ninguna otra que el Derecho penal aeronáutico en formación lucha con dificultades casi insuperables para independizarse del penal marítimo o para erigir en figuras delictivas con sustantividad propia hechos comunes en que la única peculiaridad es el medio o instrumento (aire, avión) de su comisión.

Así, delinque contra la personalidad del Estado el que se enrola en nave o aeromóvil de Estado enemigo (artículo 1.088); contra la policía de a bordo, el comandante de nave o aeromóvil en peligro que no la abandona el último (artículo 1.097); contra la policía de la navegación, el paso por zona prohibida (art. 1.102); contra las autoridades de a bordo o consulares, la no repatriación de marineros pedida por el cónsul (art. 1.109); contra la seguridad de la navegación, la remoción de señales prescritas para la marítima o aérea (art. 1.112); contra la fe pública, la falsedad de la carta de porte aéreo, equiparada a documento público (artículo 1.126); contra la propiedad, la piratería (artículo 1.135), y contra la persona, el desembarco y abandono arbitrario en el extranjero (art. 1.155).

Al lado de los delitos que quedan expuestos como ejemplo relevante de cada una de las clases que consigna el Código de la Navegación, se definen siete grupos de contravenciones, relativas a los bienes públicos destinados a la navegación (construir en la zona marítima o aeronáutica), a la policía de puertos y aerodromos (no observar las tarifas aprobadas), a la admisión de la gente de mar y del personal de vuelo (recibir retribución por admitirla), a la construcción y a la propiedad de la nave o del aeromóvil (construyéndolos persona no titulada), a la policía de la navegación (estableciendo escuela de pilotaje aéreo sin licencia), a la seguridad de la navegación (utilizando nave o aeromóvil en mal estado de navegabilidad) y a los seguros aeronáuticos (no asegurando, entre otros, a los pasajeros contra los accidentes de vuelo por la cantidad legal, que es de 160.000 liras; artículos 1.233 y 1.234).

Queda esbozado el panorama de la nueva tendencia legislativa que unifica las normas reguladoras de la navegación aérea y marítima, y corresponde al tiempo enjuiciar sobre el acierto de la unificación, que, como expongo en otro trabajo (1), más que verdadero Código, revela caracteres de obra compiladora, por lo que cabe temer su desunión en un plazo más o menos largo, incluso por la incomodidad que para cada una de las partes constituya su encadenamiento a la otra.

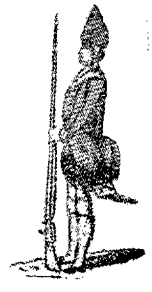
---

(1) Véase mi estudio, de próxima publicación, *Parte penal del Código de la Navegación, unificado para la Marina y la Aeronáutica civiles de Italia.*

De lo vivo a lo pintado

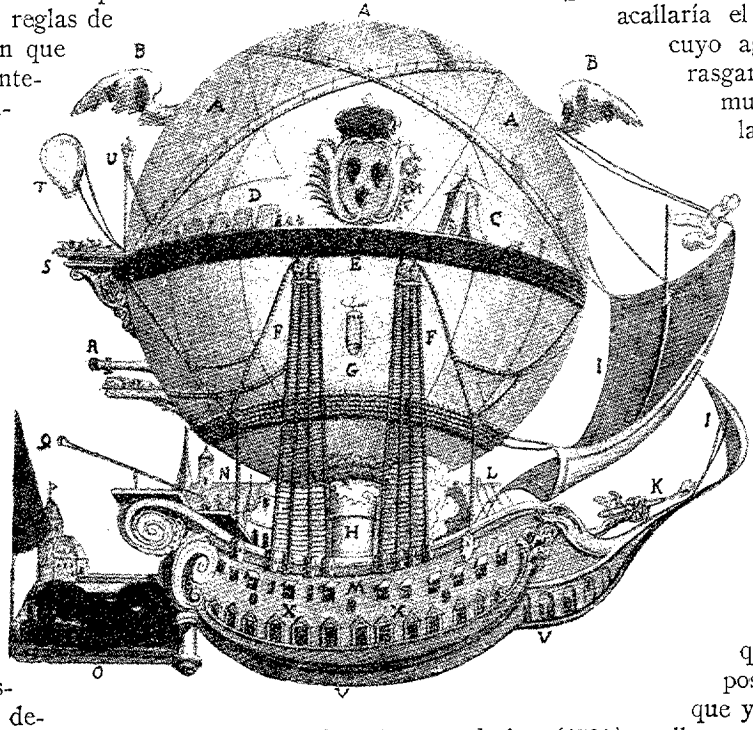
(Número 5.) Por el Capitán Auditor JOSE MARIA GARCIA ESCUDERO

Una "fortaleza volante" de 1784, o globos para la felicidad del género humano



Fortaleza de papel, es claro, para dicha de las gentes de 1784 y para regocijo nuestro, que así podemos admirar hoy una maravilla que ningún luto costó. Fortaleza, además, que sólo un tiempo tan de lleno inmerso, por su mal, en el continuo tejer y destejer de las guerras, puede calificar de tal. Aquel plácido fin de siglo que, además, epilogaba la muerte del mundo dieciochesco de las buenas formas, y el pelear sometido, no menos que el vivir cotidiano, a las amables reglas de la cortesía, no podía soñar en que un día aquella guerra, aún contenida en medios y en combatientes, viniera a desplomarse desde lo alto, y sobre todos. Al *recién nacido* de que Franklin habló, no le acunaron, por eso, sueños de contiendas, sino las más plácidas esperanzas de comercio; en Mercurio, no en Marte, se le buscó dios tutelar.

Es natural, pues, que puesto a encontrarle empleo el anónimo dibujante al crecido globo por él adivinado, no le hallara otro más apropiado que el de pacífico heraldo del progreso entre los pueblos, cándido sueño estrictamente acordado, por lo demás, con el latir de su tiempo. El globo posee un cañón, es verdad, pero la leyenda nos explica su incruento cometido: "Cañón para advertir a las ciudades del paso del navío"; y no menos es verdad que allí, en lo alto, sobre la galería que circunda al globo, unas tiendas de campaña nos hacen pensar inevitablemente en un ejército de empelucados paracaidistas presto a lanzarse sobre la retaguardia enemiga; pero no; se trata, nada más, de la "tienda para el inspector de los cordelajes", y de "cuarteles de bomberos", y ni siquiera el descomunal tubo que aparece en el lado opuesto al del cañón es otra cosa que un "telescopio público", y el que sobre él asoma más que la "tubería general de las chimeneas", tan pacíficos ambos como unas alas cuyo significado, muy otro del dominante que pudiera esperarse, no es sino el de "alas para indicar el viento". No, no hay más que paz a bordo de ese "Great Earnstern" de los aires, y si la "batería de cañón" que sobre los "alojamientos de los viajeros" aparece, pudiera haceros pensar en otra cosa, ¿qué escrúpulos no acallaría el contemplar "la capilla", cuyo agudo campanario amenaza rasgar la envoltura del descomunal artefacto? Tiempo adelante, el proyecto se reprodujo con frecuencia, "señaladamente por Robertson en 1803", se nos advierte en el pie de la reproducción del grabado. En todo caso, y por lo que de tales noticias a mí ha llegado, el carácter de la pacífica fortaleza no varió. En la deliciosa narración de Verne, "Un drama en los aires", aparece, en efecto, la referencia a la maravillosa máquina que aquí contempláis, sólo que relativa a una de esas posteriores reproducciones a que ya me he referido. La capilla parece haber desaparecido, y en su lugar vemos un gigantesco tonel, una jaula y una casa, pendientes de la no menos gigantesca navecilla; ¡ah!, y un gallo descomunal en lo alto del globo, sosteniendo con una pata un tremendo gallardete; pero el carácter de la invención se mantiene. Y si no, repasad el siguiente anuncio: "Este globo, inventado para la felicidad del género humano, saldrá sin demora alguna para las escalas de Levante, y a su regreso anunciará sus viajes a los dos polos y al extremo Occidente. No hay que cuidarse de nada: todo está previsto, todo irá bien. Habrá una tarifa fija para todos los puntos



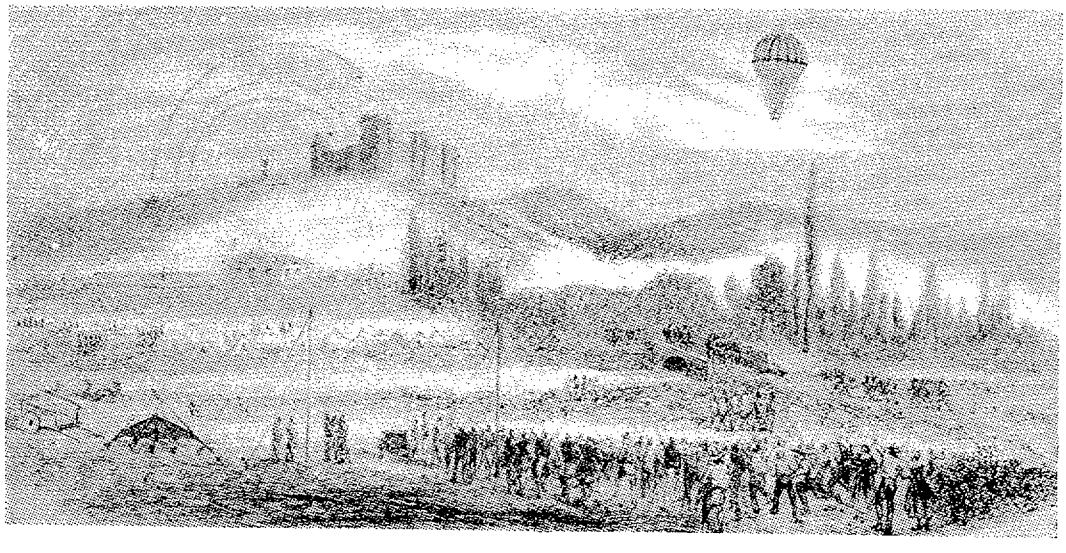
Proyecto fantástico de un barco real aéreo (1784).

(De la *Histoire de l'Aéronautique*, de Bouché y Dolfuss.)

de tránsito, precios que serán iguales para las comarcas más remotas de nuestro hemisferio, o sean mil luises para ir a cualquiera de ellas. Bien mirado, esta suma es muy módica si se tiene en cuenta la velocidad, la comodidad y los pasatiempos que se disfrutarán en dicho globo, y que no se encuentran en la tierra, por cuanto en el globo todos hallarán las cosas que más les cuadren. Y esto es tan cierto que, sin cambiar de sitio, unos podrán bailar, otros descansar; éstos comer opíparamente, aquéllos ayunar; el que quiera departir con personas de talento tendrá con quien hablar, y el que sea un bestia no dejará de encontrar algún compañero. En resumen, ¡el placer será el alma de la sociedad aérea!".

Sociedades de placer... ¡Felices "Fortalezas volantes" de 1784!

Los Godard, o una dinastía de aeronautas



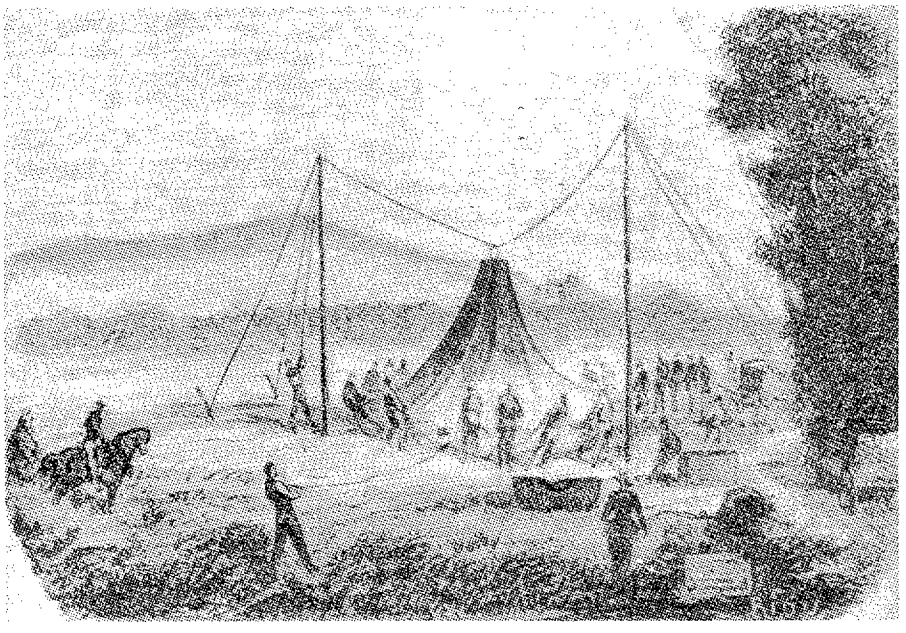
Reconocimiento de las fortificaciones de Peschiera, ejecutado en mongolfiera, en 1859, por Eugenio Godard. (Grabado del "Monde Illustré"; de la "Histoire de l'Aéronautique.)

Hace algún tiempo—¿qué digo?, hace mucho tiempo—me cupo en suerte hablar de una dinastía de periodistas, que, a buen seguro, habrá influído en los destinos del mundo más decisivamente que las más de las dinastías reales, y a la que, para que nada le faltase, ni aun le faltaba a cada miembro el número indicador de su puesto en la escala: me refiero a la dinastía de directores de ese *Times* que, no por tácito, ha dejado menos de significar otro poder—¡y qué poder!—en la Constitución inglesa. Como ése no me faltarían, si de hablar de dinastías no reales se tratara, ejemplos, tanto del lado de la Prensa como del lado de la Economía o de las Finanzas. ¿Qué más dinastía que la de los Rotschild, verbigracia? Sólo que no es de eso de lo que se trata aquí, sino de cosas del aire; de dinastías del aire, por consiguiente, de las que yo únicamente puedo hablaros: de los Godard, en fin.

Y no porque hayan sido los únicos. Los ingleses pueden también presentar la suya: la de la familia Spencer, en el aire desde los tiempos del adusto Charles Green (yo os doy palabra de que debía serlo, a juzgar, al menos, por lo que únicamente hoy nos es dable juzgar: por su retrato), allá por el año 1836, a los presentes—y ya comprenderéis hasta qué punto es pura licencia literaria eso de que se lleven siglo y pico en el aire los miembros de la tal familia—. Pero la de los Godard es singularmente interesante... al menos, y perdonadme esta confesión, porque de ellos tengo a mano, en la excelente *Histoire de l'Aéronautique*, de Dolfuss y Bouché, tan reiterada y alevosamente saqueada por mí en punto a datos y documentos gráficos, una serie de grabados y fotografías, algunos de los cuales, ciertamente, no puedo por menos de presentaros. Aunque también interese especialmente la familia francesa, porque, al margen de toda consideración utilitaria por parte mía, llenó efectivamente todo un período en la historia de la Aviación: la segunda mitad del siglo XIX. Y como a ella podría aplicarse como anillo al dedo cuanto en el número pasado de esta mi sección dije concerniente a quienes, como Arban, sin inventar nada, popularizaron con un esfuerzo modesto y paciente, a menudo heroico, el recién nacido invento, paso sin más a daros cumplida noticia, del brazo, es claro, de Dolfuss y Bouché, de dichos señores Godard.

Aunque antes, según manda la buena educación, tendréis que ser vosotros, lectores míos, presentados a las señoras. Porque las hay, las hay en la familia Godard. A ver... Sí, ahí, en el rincón de la galería, casi escondida detrás de los cuatro hermanos varones. Madame..., mademoiselle... Bouché y Dolfuss no me han aclarado esto, y no deja de constituir una contrariedad; en fin, madame o mademoiselle Eugénie Godard... Mis lectores... Madame... Esto repitá-

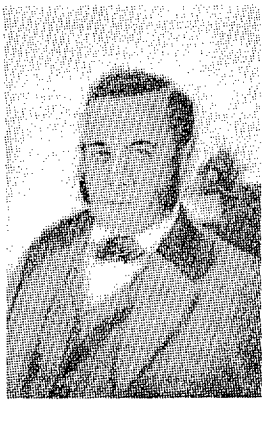
moslo con las señoritas aquí no presentes: con la señorita Fanny Godard, por ejemplo, prima de Eugenia, y que os aseguro está realmente sugestiva con el *traje de ascensión* en que yo la contemplo, negligentemente apoyada en la barquilla de su globo, cogida a las cuerdas, y en bandolera una bolsita donde es de suponer esconderá unos útiles de embellecimiento que no tenía por qué olvidar por el hecho de estar en el aire... Bueno, la verdad es que no sé si en la familia volaron más mujeres; con que vamos a los varones. Ahí los tenéis también: Eugenio, Luis, Augusto y Julio Godard. Y si volvéis la página y reparáis en la fotografía que cierra este artículo, podréis entablar conocimiento con monsieur Pierre-Edme Godard, padre, su hermano Abel, más conocido en la familia por Fanfan, y Julio y Luis, ya presentados.



Momento de inflar la mongolfiera de E. Godard durante la campaña de Italia. (Grabado del "Monde Illustré"; de la "Histoire de l'Aéronautique.)

El primero en volar fué Eugenio. Resulta curioso examinar de qué manera fueron siguiéndole los demás. Porque todo empezó con una sencilla ascensión en mongolfiera de papel, que aquél realizó en Lille en 1847; y más todavía, con otra que terminó aterrizando de noche cerca de Ostende, llevada con tal éxito que los pasajeros la celebraron en los periódicos con entusiasmo. La *propaganda,* que hoy diríamos, hizo todo lo que faltaba; tanto más cuanto que en este caso, lejos de utilizarse para encubrir la ausencia de contenido, sirvió para atraer la atención hacia las positivas cualidades de maestría e inteligencia que Eugenio Godard poseía. Las peticiones de ascensiones se hicieron tan numerosas, que Eugenio, para poderlas atender, hubo de requerir el auxilio de los restantes miembros de su familia: y he aquí cómo desde el padre, el maestro albañil de Batignolles, Pierre-Edme, a su tío, el ya citado Fanfan, y sus hermanos, la familia Godard en pleno se improvisó aeronauta.

Nacía la dinastía Godard; porque si ya contaba miembros de dos generaciones, todavía habrían de sumarse a ella León Eugenio, hijo de Eugenio, y Luis, hijo de Luis, con lo que abuelos, hijos y nietos vinieron a resultar unidos en un común denominador: el de aeronautas. Con todo, ninguno llegó a aventajar las glorias de quien primeramente los lanzó al espacio: las de Eugenio, quiero decir. Desde su primera ascensión, aquella de Lille en 1847, "hasta su muerte en Bruselas, en 1890, no cesó—dicen Dolfuss y Bouché—de subir en globo, realizando cientos de ascensiones". Por Europa y por América, es cosa de añadir; en paz y en guerra. Ahí tenéis algún grabado que os lo confirmará. Se refiere a la campaña de Italia, a la más modesta campaña de Italia que Napoleón III realizara, ambicioso de la gloria del primero. La campaña, ya os la sabéis. Si no hubo en ella un Rívoli o un Lodi, hubo, al cabo, un Solferino, y váyase lo uno por lo otro, al menos para lo que podía esperar aquel infatigable perseguidor de *gloire* que fué el último Emperador de los franceses; y si no una república italiana de la que proclamarse presidente, sí un reino de Italia del que

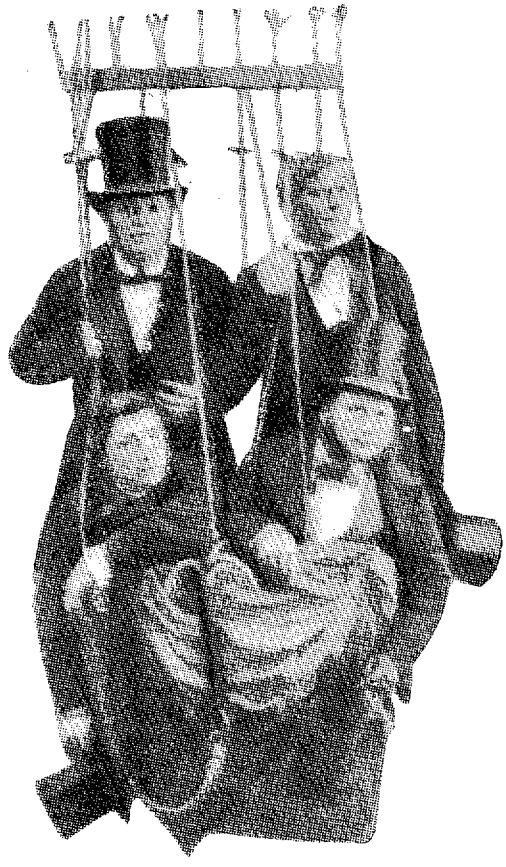


Y he aquí, señores, de izquierda a derecha, a M. Eugenio Godard, M. Luis Godard, M. Augusto Godard, M. Julio Godard y ¿madame o mademoiselle? Eugenia Godard; todos ellos, aeronautas.

(De la "Histoire de l'Aéronautique".)

declararse autor, o, cuando menos, patrono; y si no la armoniosa perfección de aquella primera campaña del Primer Cónsul, sí el relampaguear de unos triunfos buenos para cegar a un Imperio, que de esa manera no advertiría cuán frágiles habían sido y qué poco junto a la real fuerza que un Sadowa denunciaba en el futuro vencedor de Sedán. Pero sea cual fuere el resultado de aquello, lo que aquí os importa, ¿no es así?, es la parte que tomara Eugenio Godard. Pues ya la estáis viendo. En el globo, inmóvil sobre las fortificaciones de Peschiera, es Godard quien se encuentra. Reconocimientos, inspecciones... fué, naturalmente, su misión. Sobre Perchiera; desde Castelnodolo, después; desde Castiglioni; ante el paso del Mincio; todo ello en el verano de 1859... Luego, hubo necesidad de encargar a París un nuevo globo, el *Imperial;* pero, en tanto, la victoria de Solferino y la paz de Villafranca interrumpieron aquellas observaciones nada más que iniciadas.

Cuando el Imperio cayó, el *aeronauta del Emperador* —tal era el título que Napoleón le había concedido—prestó aún sus servicios durante el sitio de París por los alemanes construyendo, dicen Dolfuss y Bouché, una cuarentena de globos correos e instruyendo a los marinos encargados de conducirlos. De éstos, Bouché y Dolfuss nos hacen conocer una fotografía, obtenida, según reza la leyenda, en Tours, en el año 1870; una inefable fotografía, con todo el encanto de los absurdos trajes y actitudes de antaño. "De gauche à droit", como nos explica el pie, podéis verlos a todos: Moutet, Mangin, Reginensi... ¡A qué seguir! Son nombres que nada pueden deciros ahora. Este, sí: Louis Mutin-Godard..., el último que vivió de los aeronautas del sitio. Murió en 1929. ¿Cuál es? Uno, dos... El cuarto, justamente el cuarto por la izquierda... Perdonad; olvidé que la fotografía se ha quedado en el libro de Bouché y Dolfuss. En fin, os diré, por si os basta, que ahí está, la mano derecha introducida entre dos botones de su chaqueta y, como todos, tocado con la inconcebible gorra de plato, y como todos también, paralizado en su rígida, forzada postura de fotografía *fin de siglo.* Quien no está es nuestro Eugenio Godard. Bien; diremos que en espíritu sí se hallaba presente. Y casi, casi, corporalmente, que, bien mirado, poco dista su tocado, que por otras fotografías no menos inefables nos es conocido, del de este Luis Mutin-Godard. O del de cualquiera de sus compañeros, discípulos todos, como ya dije, de aquel infatigable aeronauta. No habían de cesar, por eso, sus ascensiones con la guerra. Rendido París, él las continuó. Y así hasta su muerte. Mas tratar de ellas rebasaría con creces los límites que en esta presentación me tracé, límites que aun juraría haber rebasado tiempo ha. Sea, pues, éste el fin, y sírvanme para decorosa despedida las palabras con que nuestros ya conocidos autores se refieren al aeronauta origen de tantos otros: "Sin haber hecho progresar el arte aerostático, él lo ha ejercido con conocimiento, y en el gran número de sus alumnos han sido reclutados una parte de los aeronautas del sitio... Existen todavía muchas personas maduras que designan los aeróstatos libres con el nombre de *globos Godard*".



Edme Godard padre, Fanfan, Julio y Luis Godard, en 1862.

(De la "Histoire de l'Aéronautique".)

La Aerostación militar en el siglo XIX y en los comienzos del XX

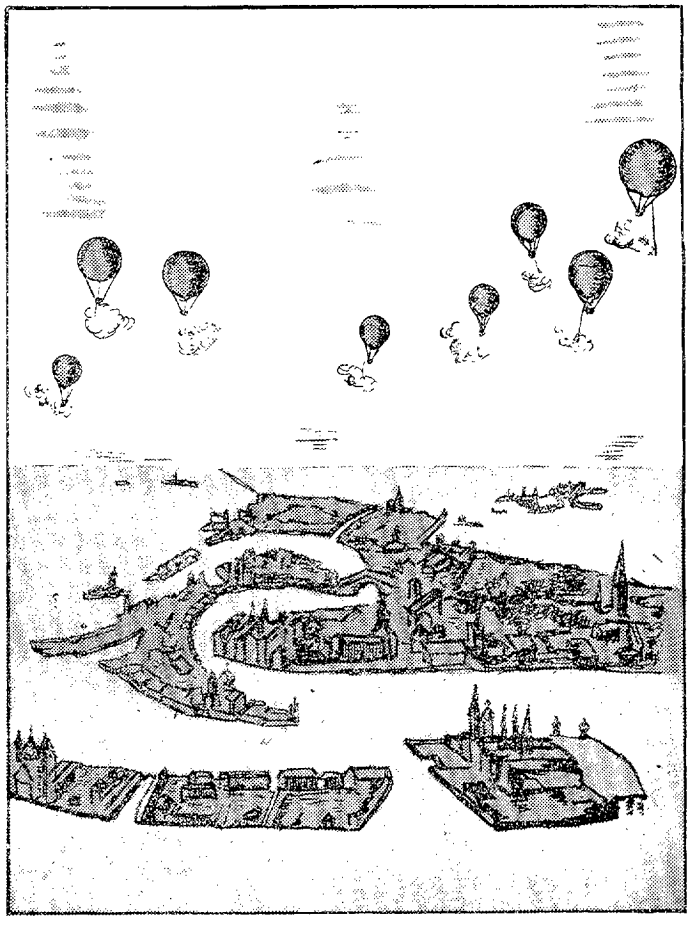
Por FRANCISCO LOPEZ MAYO
Oficial de Aviación

La movilidad que el Gran Corso iba a imprimir a los Ejércitos franceses en sus vastas concepciones estratégicas constituía un obstáculo más que suficiente para el desarrollo de la Aerostación militar, comenzada bajo tan buenos auspicios y cuyos primeros éxitos habían despertado grandes y fundadas esperanzas. La rapidez de los movimientos impedía el empleo de los globos cautivos, tan hábilmente utilizados durante la revolución.

No fué en Abukir donde terminó la Aerostación militar, ni mucho menos. Allí sufrió un revés, uno de tantos a los cuales se encuentran expuestos los Ejércitos beligerantes; y eso no debe extrañarnos. ¿Que influyó principalmente en el ánimo de Napoleón para decidirse a licenciar a los aeronautas y clausurar la Escuela de Meudon? Es una razón; pero hemos de tener en cuenta las ideas y el modo de ser napoleónicos para explicarnos el hecho.

Desde luego, en los últimos años del siglo XVIII y comienzos del XIX, la Aerostación militar sufrió un pequeño eclipse parcial; pero aun en esa época se iba agudizando el ingenio del hombre para aplicar a la Aerostación nuevos procedimientos de guerra aérea. Del mismo modo que la observación proporcionó éxitos indiscutibles a los Ejércitos franceses (no debemos olvidarnos de Maubeuge, Charleroi y, sobre todo, Fleurus), ¿por qué no iba a poder llevarse a la práctica un procedimiento para bombardear las plazas o los Ejércitos enemigos colocados fuera del alcance de los cañones? Fué también durante el siglo XIX cuando tuvieron lugar las primeras aplicaciones de la fotografía aérea, de la corrección del tiro artillero y de la comunicación telegráfica del aeróstato con los puestos de mando. Todos estos procedimientos, modestísimos en sus comienzos, habían de transformarse en poderosos medios auxiliares del Arma aérea.

Con la aerostación sucedió lo mismo que con todas las innovaciones: la consiguiente desorientación y oposición de la mayoría hasta llegar al momento de introducirse en las actividades humanas, tanto para la paz como para la guerra; después aparecen las bases en las cuales se han de apoyar los cimientos de su organización y empleo. Así, al comenzar el siglo XIX van surgiendo formas nuevas, modalidades que se van perfeccionando y adaptando su empleo a los fines que se persiguen hasta llegar a formar parte de los principales Ejércitos. Más tarde, el desarrollo de los más pesados que el aire dan al traste con la aerostación. Pero el hecho palpable es que aquéllos captaron para sí cuantos procedimientos se habían llevado a la práctica en los globos.



Bombardeo de Venecia por los austríacos.

A continuación expondremos aquellas intervenciones o detalles que consideramos de mayor interés.

En 1803, cuando Napoleón amenazaba con una invasión a las Islas Británicas, se examinaba el posible empleo de los globos cuando aquélla se llevase a efecto. Inglaterra, consciente del gran peligro que se avecinaba, se dió prisa en formar la Tercera Coalición, y aunque Napoleón no renunció a su proyecto, la fuerza de los hechos impidieron que sus sueños se convirtieran en realidad.

A Napoleón interesaba la amistad rusa. Desde los primeros tiempos del Consulado intentó captarse la atracción de la gran nación eslava. La paz de Tilssit, en julio de 1807, puso fin a las hostilidades entre el Emperador y el Zar. Pero esta paz no fué todo lo duradera que se deseaba; las relaciones entre ambos fueron haciéndose cada vez más tirantes, sobre todo después de las conversaciones de Erfurt, el 27 de septiembre de 1808, hasta que Napoleón se vió en la necesidad de conducir a su gran Ejército a través de las inhóspitas tierras de Rusia. Cuando en 1812 los Ejércitos franceses se hallaban próximos a Moscú, intentaron los rusos

aplastarlos valiéndose de una máquina infernal, capaz de lanzar explosivos y bombas incendiarias, transportada por un aeróstato. Esta aeronave, teóricamente, podía conducir 50 personas; pero estaba apenas terminada cuando los franceses entraron en Moscú y los soldados aplastaron la nueva máquina de guerra.

En 1815 Carnot estaba encargado de la defensa de Amberes. Cuando el enemigo puso sitio a la plaza empleó un globo cautivo para los reconocimientos militares, prestando también en este caso la observación aérea ayuda eficaz a quienes la emplearon.

Los franceses no habían podido olvidar los grandes servicios prestados por los globos a sus Ejércitos, y en 1820 los partidarios más obstinados de la aeronáutica trataron de volver a poner la cuestión sobre el tapete.

En 1826 los periódicos deciden por fin dedicar alguna atención al asunto. El "Espectador Militar" publicó un excelente artículo de M. Ferry, en el cual el autor predecía el olvido de las tradiciones y la pérdida, quizá irreparable, de los descubrimientos ya adquiridos —más de la mitad estaba hecho—. La opinión pública se subleva: una comisión militar es encargada de hacer una información. Se publica por fin este informe, y aunque favorable a la cuestión, va, como de costumbre, a perderse entre los papeles.

La desacertada política de Carlos X llegó a provocar gran agitación entre los franceses. La leyenda napoleónica se había extendido rápidamente y no se veían las calamidades que el Imperio había traído consigo, sino sus brillantes victorias. El ministro Polignac intentó atraerse al pueblo por medio de una política guerrera. Con tal fin se organizó una expedición contra el Bey de Argelia, en 1830. El aeronauta Margat obtuvo la autorización para acompañar al Ejército. El globo en cuestión fué llevado, traído y pagado, sin que ni siquiera fuera desembalado, quedando todo en dichos. Sin embargo, parece ser que en el sitio de Argel la aerostación tuvo también parte activa.

Corría el año de 1848; los milaneses se encontraban sitiados por los austríacos, y para comunicarse con el exterior sólo les quedaba un medio, el mismo que había utilizado Dédalo para burlar la vigilancia del Rey Minos, de Creta: el aire. Y a este elemento confiaron sus esperanzas, contando como aliados a los más ligeros que el aire. Para ello, en marzo de aquel año, construyeron unos dirigibles de papel que llevaban impresos, proclamas y noticias; una mecha encendida separaba esta carga del aeróstato para repartirla por el campo. Procedimiento éste que se ha repetido muchas veces, especialmente durante la guerra europea.

A su vez, los austríacos, durante el mismo sitio, emplearon los globos para transmitir señales de telegrafía aérea.

En los años 1848-49, Venecia, sitiada por los austríacos, iba a ser escenario de una nueva modalidad de la guerra en el aire: el bombardeo aéreo.

Son muy encontradas las opiniones referentes al éxito y a los efectos alcanzados por este hecho de armas; así vemos que Guillermo Pepe, defensor de la ciudad, se expresa de manera despectiva cuando se refiere al bombardeo llevado a cabo por los austríacos contra los sitiados, valiéndose de globos esféricos. Veamos ahora la opinión del bando contrario: el General austríaco Shonals, protagonista de la campaña de 1848-49, refiriéndose al empleo ofensivo de los globos durante el sitio de Venecia, nos dice: "Un centenar de estos globos habían llegado de Viena, justamente en la estación en que el viento del mar sopla constantemente, causa por la cual no pudieron elevarse desde tierra, transportándoseles entonces sobre buques. De aquí se realizó el lanzamiento de los globos-bombas, que propagaron, al caer sobre la ciudad, el terror en la población de Venecia."

¿Podemos considerar esto—con mucho optimismo, claro está—como el primer caso de guerra total? ¿Encaja este hecho en el primer postulado de la doctrina que había de sustentar, años más tarde, el General Douhet? Ciertamente; a los austríacos debió de preocuparles muy poco el lugar de la población donde fueran a caer las bombas; no es admisible creer que pensasen en bombardear solamente a las tropas defensoras de la plaza; les interesaba rendirla, y todos cuantos medios empleasen para lograr su propósito, forzosamente tenían que parecerles buenos. ¿Inhumanos? ¿Crueles? Desde luego; pero ellos no hacían sino seguir lo que ya Napoleón había iniciado: "En la guerra todo está justificado si se logra la victoria." Exactamente igual que en la actual contienda. Mas dejemos estas divagaciones y volvamos a nuestro relato.

Los hechos sucedieron de esta manera: como los austríacos se dieron cuenta de que el alcance de sus baterías era insuficiente para batir con eficacia a la plaza, decidieron lanzar sobre ella hasta un centenar de globos cargados con bombas explosivas e incendiarias, que una mecha a tiempos, calculada según la velocidad del viento, debía hacer estallar. Cada proyectil estaba munido de su correspondiente mecha, que se prendía cuando se soltaba el globo. El peso que podía llevar cada globo era de unos 30 kilogramos, y se les cargaba con bombas de 14 kilogramos. Para averiguar la dirección del viento se empleaba un globo de prueba; una vez conocida ésta, se lanzaban los globos portadores de los explosivos. Así fué como se bombardeó a Venecia, causando gran efecto moral. Pero debemos añadir que la mayoría de los globos fueron devueltos a las propias líneas por los vientos cambiados, arrojando su carga sobre el propio campo austríaco. Sea lo que fuere, los austríacos renunciaron a este procedimiento, prueba evidente de que no salieron bien parados en este intento de bombardeo aéreo (fig. 1).

En los años de 1846-47, cuando el litigio entre los Estados Unidos y Méjico, el aeronauta americano Wise propuso al Gobierno la construcción de un enorme globo destinado a transportar proyectiles, que debían ser lanzados sobre las fortalezas de San Juan de Ulloa y Méjico. Pero este proyecto no llegó a adoptarse.

John Wise (1808-1879) fué el mejor aeronauta americano de este período. A él se debe la invención de la cuerda de rotura, que, perfeccionada, ha sido la invención más grande introducida en la aerostación, después de la de Charles.

A mediados del siglo XIX, la aerostación recibió aplicaciones militares muy importantes, que aún son poco conocidas.

En la guerra de Italia, en 1859, se ven tentativas reales de su empleo, aunque improvisadas. Eugenio Godar se puso, con su material, a disposición del Estado Mayor francés. Desembarcó en Milán a toda prisa, con su familia, encargada de la reparación de los globos, presentándose a Napoleón III, que había mostrado siempre predilección por las cuestiones aeronáuticas.

Los días 10 y 11 de junio de 1859, Godard hizo ascensiones en globo cautivo delante de Milán. Otra ascensión en Fonti permitió un reconocimiento de Peschiera.

El 20 de junio se elevó en Castelnodolo, subiendo libremente a 400 metros, y tuvo tiempo de echar una rápida ojeada sobre las instalaciones del enemigo. El 23 del mismo mes, en Castiglione, sube de igual forma y trae nuevos informes. La víspera de la batalla de Solferino volvió a prestar su cooperación al Ejército.

El 28 de junio se eleva en un nuevo globo, acompañado de un oficial, antes del paso del Mincio.

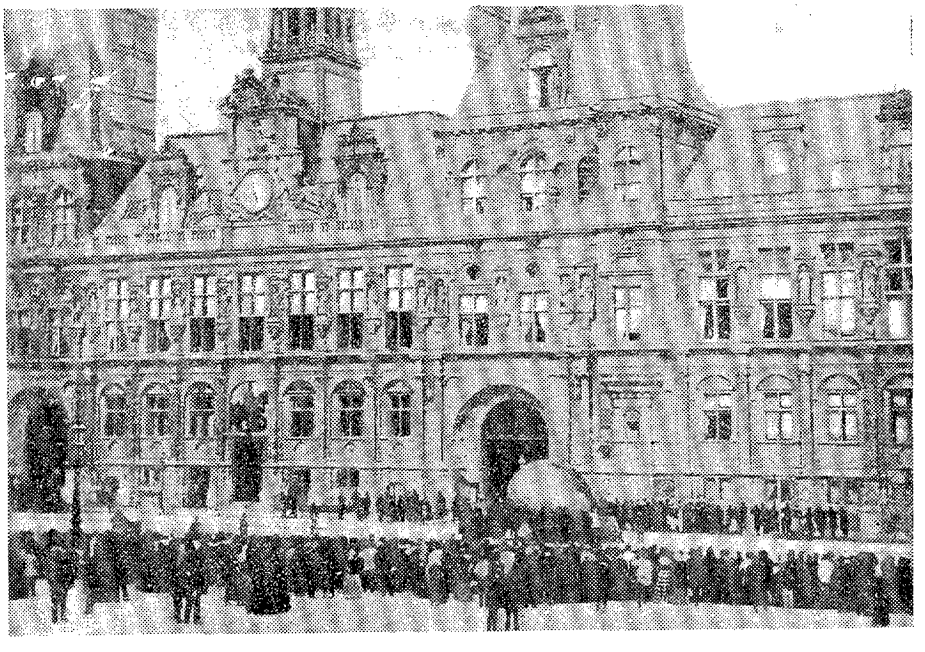
Sin embargo, todos estos servicios de la aerostación no se pueden comparar a los que prestó en la batalla de Fleurus; de ahí toda la importancia de ésta para la aerostación militar. Pero su papel vuelve a ser muy lucido en la guerra de Secesión americana.

El Gobierno de los Estados Unidos condecoró con el título de Ingeniero aeronáutico a M. Allan, que había ideado la forma de comunicarse el observador aéreo con su campamento por medio de un hilo eléctrico. El primer mensaje telegráfico transmitido desde el aire fué el del profesor Lowe al Presidente de los Estados Unidos, y dice así:

"Wáshington, globo "La Empresa".

"Señor: El puesto de observación abarca una extensión de 50 millas de diámetro, poco más o menos. La ciudad, con su cinturón de campamentos, presenta un escenario soberbio. Tengo el gran placer de enviarle este telegrama, el primero que ha sido transmitido desde una estación aérea, para mostrarle mi reconocimiento por haberme alentado y dado la ocasión de demostrar los servicios que la ciencia aeronáutica puede rendir al Ejército en estas comarcas."

En el mes de septiembre de 1861, La Mountain, uno de los aeronautas más atrevidos, suministró, por su ascensión aérea aprovechando hábilmente el viento favorable, preciosas informaciones al General Mac Clellan.



Acto de inflar un globo portador de proclamas de la Commune en la plaza del Hôtel-de-Ville, de París, el 3 de mayo de 1871.

(Fotografía de *L'Histoire de l'Aéronautique.*)

El globo de La Mountain salió del campo de La Unión, a orillas del Potomac, y pasó por encima de Wáshington. Cuando llegó a una altura determinada, sin preocuparse del peligro que podría correr, cortó la cuerda que mantenía su globo en comunicación con la tierra y se eleva rápidamente hasta 2.500 metros, encontrándose encima mismo de las líneas enemigas. Allí pudo observar perfectamente las posiciones y movimientos del adversario. Arroja en seguida bastante lastre para poder elevarse hasta unos 5.000 metros; encuentra entonces una corriente de aire, que le arrastra en la dirección de Maryland, donde desciende con toda seguridad, después de haber pasado, como ya hemos dicho, por encima de Wáshington.

El General Mac Clellan quedó tan satisfecho de los resultados alcanzados por los reconocimientos aéreos,

que, a requerimiento suyo, el Departamento de la Guerra ordenó la construcción de cuatro nuevos globos.

En 1862, una observación aérea nocturna descubrió que las tropas confederadas del General Mac Gruder habían evacuado la ciudad de Yorktown cuando los federales hacían los preparativos para sitiarla.

En marzo de 1862, Lowe obtuvo fotografías de Richmond desde un globo cautivo, y las pruebas, divididas en cuadrados, fueron utilizadas estratégicamente; siendo ésta la primera aplicación a la guerra de la fotografía aérea, porque los ensayos realizados por Nadar con el mismo fin, durante la guerra franco-piamontesa, no obtuvieron éxito.

El 24 de mayo, el General Stoneman dirigía desde un globo, por primera vez en la Historia, el tiro de la artillería sobre el enemigo.

Entre otras muchas y variadas intervenciones de los medios aéreos en los combates de esta campaña, merece destacarse la labor realizada por la telegrafía eléctrica, que facilitó la comunicación entre el observador del globo y los puestos de mando de tierra; las observaciones se transmitían con mayor rapidez y exactitud, quedando relegado a segundo término el primitivo procedimiento de las banderitas de distintas formas y colores. Allan transmitió, desde un globo, a su comandante toda clase de observaciones, incluso el envío de fotografías.

Otro dato curioso es el que se refiere al traslado de los globos de un lugar a otro; los soldados de las compañías de aeronautas estaban exentos de las fatigosas y agotadoras marchas a que estuvieron obligados los franceses en la guerra francoaustríaca de 1794, cuando transportaban los globos hinchados a través de los campos de Francia, Bélgica y Alemania; el ferrocarril, la flamante locomotora, les ahorraba todos aquellos trabajos: ella remolcaba los globos cuando se desplazaban de un lugar a otro.

También, durante la guerra de Secesión, el Presidente Lincoln decidió crear un Cuerpo de Aerostación. El nuevo Cuerpo comprendía a los aeronautas civiles, encargados de la parte técnica y de las ascensiones, a los cuales se les concedía una asimilación. Al lado de cada uno de ellos había un Capitán con cincuenta hombres de maniobra. El globo estaba puesto a disposición de todos los Oficiales que deseaban obtener informes. Y aquí sucedió una cosa análoga a la ocurrida en Francia: cuando la guerra adquirió mayor movilidad decayó la aerostación militar; y si a esto añadimos algunos errores debidos a la inexperiencia de los observadores, comprenderemos bien el motivo de la desaparición de estos servicios. Sin embargo, el material empleado parece que fué de buena calidad, así como también las máquinas destinadas a la fabricación del hidrógeno.

A través de estos relatos, vemos que primero la observación, después el bombardeo, la fotografía aérea y la telegrafía, hacen su aprendizaje en los globos, y a través de estas modestas máquinas de guerra van perfeccionándose en el transcurso de los años hasta llegar a adquirir la precisión de los métodos actuales. Por tanto, sólo por este motivo es interesante conocer el desarrollo de la aerostación.

Es de todos conocido el importante papel desempeñado por los globos en el curso de la guerra franco-prusiana de 1870, tanto como medio de observación como en el servicio postal y de palomas mensajeras. Ello fué debido al perfeccionamiento alcanzado en las ascensiones, y puede decirse que, gracias a los globos correos, París pudo sostener durante cuatro meses el sitio puesto por los alemanes, pues los aeróstatos y las palomas mensajeras fueron los únicos medios de comunicación con el exterior.

Desde que París fué amenazado, en los primeros días de septiembre, algunos aeronautas—Nadar, Eugenio Godard y otros—ofrecieron sus servicios y su material para observar los movimientos del enemigo. Se establecieron tres puestos de observación, que funcionaban día y noche.

Nadar organiza la primera salida. Durnof salió el 23 de septiembre en su viejo globo "Neptuno", provocando, al pasar por Versalles, la ira de Bismarck, y descendió tranquilamente cerca de Evreux.

El servicio de palomas mensajeras fué completado con la puesta a punto de la microfotografía por Dagron: procedimiento de reducción a ocho centésimas partes sobre películas de colodión. Por este método se fotografiaban 16 páginas de texto sobre una película de tres por cinco centímetros, pesando cinco centigramos. Cada carta contenía cerca de 15.000 cifras, o sea, alrededor de 200 telegramas. Cada paloma podía llevar 20 películas: unas 300.000 letras o signos.

El pasajero más ilustre del sitio fué León Michel Gambetta, jefe del Gobierno provisional, que logró salir el 7 de octubre. Este hecho fué trascendental, tanto para la naciente República, implantada por las masas populares el 4 de septiembre, como para la marcha de las operaciones posteriores.

Durante el sitio de Estrasburgo, en 1870, un aeronauta inglés, al servicio de los alemanes, hizo observaciones aéreas delante de la ciudad.

El último globo correo salió de París el 28 de enero de 1871 con la noticia del armisticio.

Otro hecho interesante nos muestra el sitio de París en esta guerra: los prusianos estaban muy preocupados con los servicios prestados por los globos correo, y para oponerse a esto, la Casa Krupp construyó un cañón antiaéreo, el primero de esta clase en la Historia, que fué empleado el 12 de noviembre de 1870. Por segunda vez se empleaba el tiro contra aeronaves; la primera tentativa se hizo en la guerra francoaustríaca de 1794, pero sin emplear un armamento especial para dicho fin. Los prusianos lograron derribar tres globos franceses.

El 19 de julio de 1870, el Gobierno de Napoleón III declaró la guerra a Alemania. Entonces nadie podía imaginarse los servicios tan importantes que iba a desempeñar la aerostación en el transcurso de la guerra y, sobre todo, en los sitios de París y otras plazas, como Metz y Estrasburgo.

El 18 de marzo de 1871 París fué nuevamente esce-

nario de otra revolución: la Commune. El Gobierno de Versalles se vió obligado a sitiar París en presencia mismo de los alemanes. Durante este segundo sitio, la Commune trató de organizar un servicio de globos que no pudo funcionar.

Trasladémonos ahora de la vieja Europa a la naciente América hispana, y, más concretamente, a la del Sur.

Entre los años de 1865 a 1870, el Paraguay luchó contra tres naciones: Argentina, Brasil y Uruguay, que formaron la Triple Alianza.

Pues bien: durante esta guerra, en 1866, el Emperador del Brasil, Pedro II, llamó a los hermanos Allen; éstos se trasladaron a aquel país con un globo cautivo preparado por Lowe, obteniéndose excelentes resultados de su empleo.

Y volvamos de nuevo a la vieja Europa, y dentro de ésta, a la cuna de la aerostación: Francia. En 1874, esta nación consideró a la aerostación como un arma necesaria, debiéndose emplear junto con los demás Cuerpos, tomando, por primera vez, la aerostación militar una forma permanente.

Los globos cautivos militares franceses han figurado en la mayoría de las maniobras después de 1880 y fueron utilizados en numerosas campañas. Así, en la de Tonkín, en los años 1884-85, les prestó señalados servicios, produciendo, sobre todo, gran efecto moral. En China, en 1900, también se obtuvieron buenos resultados, así como en 1907 en Marruecos.

En 1885, dos destacamentos de globos ingleses intervinieron con éxito en las campañas de pacificación de Africa del Sur (Bechuanaland) y del Sudán. Fué en esta ocasión cuando se emplearon por primera vez los tubos para el transporte de hidrógeno comprimido.

En las dos partes de la guerra del Transvaal (1899 y 1900), Inglaterra empleó intensamente los globos y cometas.

En el año 1900, los aeronautas ingleses estaban asociados al Cuerpo expedicionario de China.

Una vez creada, en 1885, la Aerostación militar italiana, es utilizada en la campaña de Abisinia de 1887, principalmente delante de Massaoua y Saati. A pesar de su restringido empleo, los globos de observación italianos consiguieron señalados éxitos; no obstante, los asignados a las tropas expedicionarias fueron repatriados. Los camellos prestaron buenos servicios a los aeronautas como medio de transporte para los tubos de gas.

En los últimos veinte años del siglo XIX es cuando aparecen en casi todos los países los Cuerpos de aeronautas militares, empleando generalmente en sus comienzos material francés.

En España se creó en 1884. En la guerra de Cuba de 1895-98, cuando los Estados Unidos intervinieron definitivamente en favor de los cubanos, los globos jugaron un papel decisivo en el sitio de Santiago de Cuba, y mayor aún, en la acción de Pozo Hill.

Tampoco, hasta 1884, funciona en Alemania, de una manera regular, un Cuerpo de aeronautas; pero hasta la guerra de 1914-18 no intervienen en acciones bélicas. A Alemania corresponde el mérito de la creación de los globos-cometas.

No sólo en Europa y América se emplearon los globos en acciones de guerra, sino también en el Lejano Oriente; los pueblos asiáticos los ensayaron con iguales fines. Cuando los rusos tomaron la plaza de Tien-Tsint, en 1900, se apoderaron de varias unidades de globos chinos. En la guerra rusojaponesa, en 1904, se emplearon por primera vez, paralelamente con los globos esféricos, pequeños globos alargados. De este procedimiento se valió España en su guerra de 1909 contra los marroquíes.

Hasta aquí los diferentes empleos y actuaciones de la aerostación en el siglo XIX y comienzos del XX. A través de todo lo expuesto, podemos observar cómo los modestos globos iban abriendo más y más el horizonte y dilatando el campo de acción y los procedimientos de la guerra en el aire. No fué, pues, un golpe mortal para la Aerostación militar el desastre de Albukin. Pasó, fuerza es reconocerlo, crisis más o menos grandes; pero también es cierto que al final de cada una de ellas surgía con nuevos bríos, sacando a la luz nuevas modalidades de empleo que la experiencia iba perfeccionando. Las ventajas obtenidas por los globos esféricos iban a ser adoptadas por los dirigibles y, finalmente, por el avión. La evolución de éste fué rapidísima y pronto llegó a ser el rey del espacio; entonces... ¡el hombre había logrado conquistar el aire! Su aspiración innata se trocó en hermosa realidad.

Noticiario

4 de abril de 1939

La guerra ha durado ya casi dos años. Continúo volando y combatiendo. Hasta la fecha he tenido suerte suficiente: he tomado parte en más de 120 combates aéreos, sin haber sido derribado. Bien es verdad que mi aparato ha sido tocado infinidad de veces por las balas; pero continúo volando el mismo "Fiat" con que comencé. ¡Cuánto te debo, mi fiel compañero de guerra! ¡El "3-51"!

.....

Arrancado brutalmente de las entrañas de la tierra; sometido y tratado bajo el fuego infernal de los altos hornos; modelado y forjado por la mano del hombre, y orientada tu educación por el genio del ingeniero calculador, eres hoy, guiado por mí como piloto, mi vehículo alado sobre los frentes de batalla. Nadie mejor que tú sabe los esfuerzos que te he pedido, ni nadie mejor que yo los que has realizado.

..... Algunas veces has contemplado de cerca el cuadro del enemigo incendiado a pocos metros; otras, el paracaídas abierto sosteniendo un cuerpo humano que se salvaba; otras, la gente despavorida que se apeaba en marcha de los camiones, huyendo del incendio que tus lenguas de fuego provocaban; también he podido contemplar tu mirada, que se torcía para no perder de vista al que intentaba sorprenderte por la cola.

¡Cuánto contacto hemos tenido en los momentos más sublimes de la guerra! Eres, al parecer, material, porque en silencio lo soportas todo; pero yo sé que no es sólo esto: en tu cuerpo se encierra un corazón fuerte y generoso; tu lenguaje, que yo comprendo, dice a cada momento lo que sientes; tus pulsaciones, reflejadas en tus indicadores de a bordo, acusan constantemente el trato que se te da, y recuerdo perfectamente las veces que de ti he abusado, porque con discreción, pero con firmeza, me has avisado y corregido... ¿Cuánto tiempo durará todo esto? No lo sé. Sólo me interesa el triunfo final de nuestra causa, y esa seguridad la tengo con convencimiento pleno. Entretanto, continuaremos volando en los cielos. Emoción, interés, aventura, tensión... Todavía sentimos algo que nos cosquillea a lo largo de la medula hasta que disparamos el primer tiro...

Guerra en el aire. El Grupo Azul continúa escribiendo su gloriosa hoja de servicios y de victorias en los aires. Y nuestro emblema continúa brillando bajo los rayos del sol, teniendo como fondo el profundo azul del cielo de España, diciendo al mundo que la supremacía y el dominio del aire pertenece a las alas de la España Nacional...

(Palabras finales de las Memorias escritas por el propio García Morato.)

En el Quinto Aniversario de la Victoria

Hace cinco años, las tropas nacionales, bajo el mando del Caudillo, dieron feliz remate a nuestra Guerra de Liberación.

Conmemorando el hecho, el día 1 de este mes se ha celebrado el sexto desfile de la Victoria con toda brillantez y entusiasmo.

Participaron en él fuerzas de los Ejércitos de Tierra, Mar y Aire y de las Milicias del Partido y Universitarias, que en apretadas filas iban cruzando con ritmo acompasado y aire marcial ante la tribuna del Generalísimo, de las altas jerarquías del Estado y entre la inmensa multitud estacionada a los lados de las amplias avenidas de nuestra capital, que testimonió su fervor patriótico con entusiastas vivas y aclamaciones al Caudillo y a sus tropas.

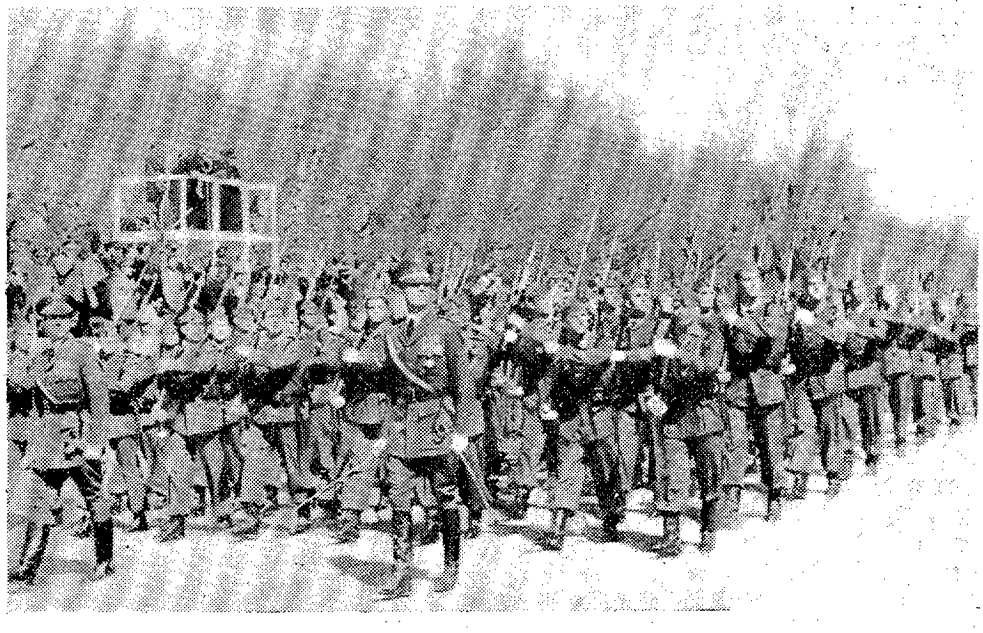
El excelentísimo señor Capitán general de la primera región militar, Teniente general Saliquet, inició el desfile acompañado de su Estado Mayor y precedido por una sección de motoristas. Otra de Caballería daba escolta al Capitán general, quien, una vez rebasada la tribuna de S. E. el Jefe del Estado, descendió de su automóvil y fué a ocupar un puesto en ella al lado izquierdo del Caudillo.

Después desfilaron con toda corrección fuerzas de Marina, integrando un batallón, al mando del laureado Capitán de corbeta don Federico Sánchez Barcáiztegui.

A continuación, la representación del Ejército del Aire, compuesta únicamente por fuerzas de Tierra, con efectivos de una bandera, al mando del Comandante de Tropas de Aviación señor Palomino Fournier. Abría marcha la escuadra de Gastadores de la Primera Legión de Tropas de Aviación, seguida de las bandas de cornetas y tambores y de la música. A continuación, el citado Comandante, seguido de su ayudante. Después, la primera Compañía de la Primera Bandera de aquella Legión, al mando del Capitán Chico Jiménez; el estandarte de la Región Aérea Central, portado por un Oficial, a cuya insignia daban escolta tres Sargentos de Tropas. Cerraban la formación la Unidad de Plana Mayor de la citada Región Aérea, a las órdenes del Capitán Rodano Soto, y la 17 Unidad de Servicios del Ministerio, al mando del Capitán Peinador Moreno.

El verdadero alarde que de su perfecta instrucción dieron muestra las fuerzas de Aviación mencionadas fué premiado por el público con entusiastas aplausos a su paso por todo el trayecto de la Avenida del Generalísimo, calle de Alcalá y Avenida de José Antonio.

A las fuerzas de Aviación seguían las distintas Academias Militares, las Milicias Universitarias, la gloriosa Infantería española, Caballería y Milicias de F. E. T. y de las J. O. N. S., que acreditaron una vez más su marcialidad e instrucción, siendo aclamadas por la multitud enardecida, que no cesaba de vitorear a España, al Caudillo y al Ejército.



Las fuerzas del Ejército del Aire, en el desfile de la Victoria.

EL "RAID" MADRID-MANILA

Por el Teniente LOPEZ MAYO

Tienen por objeto estas líneas recordar una de aquellas gestas escritas por nuestras alas a través de los espacios, próximos unos, lejanos los otros, en que el nombre de España iba transmitiéndose en el ronco lenguaje de los motores de pueblo en pueblo, de continente en continente, como antaño sucedió con las velas de nuestras carabelas al ser sacudidas por todos los vientos de todos los mares.

El día 5 de abril se cumple el XVIII aniversario de aquella gesta que comenzó en Madrid en los primeros días de la primavera de 1926 y culminó en Manila el 13 de mayo con caracteres de apoteosis.

El sentido simbólico bastaba para justificar por sí solo el objeto del viaje. Y esa era la primordial intención de aquellos que con tesón y entusiasmo lo habían proyectado.

Después de una meticulosa preparación y estudio de la ruta a seguir, de vencer cuantas dificultades se presentaron, cumpliendo un deseo común, partieron del aerodromo de Cuatro Vientos, cuna de las alas hispanas, rumbo a Manila, tres sesquiplanos *Breguet XIX*, modelos "Gran Raid", bautizados con los nomres de *Fernando de Magallanes, Sebastián El Cano* y *López de Legazpi*. Tres nombres que nos hacen recordar una parte de la exuberante y dilatada historia de nuestros descubrimientos, del alma civilizadora y engendradora de pueblos, de la bizarría indómita de nuestra raza, forjadora de epopeyas jamás igualadas por nación alguna. Y fueron los continuadores de aquellos intrépidos capitanes el Comandante Esteve y los Capitanes Gallarza y Loriga, secundados con todo entusiasmo por los mecánicos Calvo, Arozamena y Pérez.

Sus ansias y desvelos iban a convertirse en realidad. Pero ¿lograrían llevar el abrazo fraternal de la Madre España a sus hijos de Filipinas? Ellos tenían fe ciega en el éxito de sus aspiraciones, y vencieron. Vencieron los tres, porque la presencia de Esteve se palpaba en el ambiente triunfal de Manila y los filipinos asociaban su nombre en todos los homenajes que tributaban a nuestros aviadores.

Aquella nueva hazaña colocaba a España entre las grandes naciones aéreas, demostrando al mundo que era capaz de realizar en el aire lo que ya había confirmado por mar y tierra. El espíritu de la raza podría estar aletargado, pero jamás inerte.

El viaje estaba proyectado para 20 etapas; pero al llevarse a la práctica quedó reducido a 16. El recorrido total fué de unos 18.000 kms., y el itinerario que siguieron es el indicado en el gráfico adjunto. A continuación exponemos un resumen de las diferentes etapas del vuelo. Ello nos servirá para comprobar que no se trataba de un viaje de placer, sino todo lo contrario, y apreciar en todo su valor la magnitud de la empresa.

1.ª etapa: Madrid-Argel.—A las 8 y 15 de la mañana despegaba el Comandante Esteve del aerodromo de Cuatro

Vientos, haciéndolo a continuación los otros dos aparatos, con intervalos de un minuto.

Los 900 kms. de esta etapa fueron cubiertos sin tropiezo alguno en cinco horas.

2.ª etapa: Argel-Trípoli (6 de abril).—Amaneció el día cubierto con una densa neblina, siendo necesario aplazar la salida por unas horas, para dar lugar a que se disipase aquélla; pero en vista de su tenaz persistencia, deciden partir a las 10 de la mañana.

El recorrido, de 1.300 kms., fué salvado en siete horas.

3.ª etapa: Trípoli-Bengasi (7 de abril).—A las 7 de la mañana despegaron los aparatos de Gallarza y Loriga. Esteve, retrasado por una avería en la bomba de gasolina, se les uniría en El Cairo.

La distancia, de 900 kms., fué recorrida en seis horas. La última parte de la etapa fué bastante comprometida a causa de los remolinos del desierto líbico.

4.ª etapa: Bengasi-El Cairo (8 de abril).—La distancia en línea recta que separa a estas dos ciudades es de 1.150 kilómetros, y el tiempo que tardaron en recorrerlos fué de unas ocho horas.

Al día siguiente, a las 3 de la tarde, aterrizó Esteve en El Cairo.

5.ª etapa: El Cairo-Bagdad (11 de abril).—Jornada dura era esta etapa, dura y peligrosa, porque el desierto sirio no ofrece jamás tranquilidad al piloto que tiene necesidad de atravesarle. Los ingleses, espíritus prácticos, habían organizado un sistema de señales distintivas sobre el desierto, y la ruta aérea de las fuerzas aéreas inglesas fué marcada con tractores, los cuales dejaban una profunda huella en el suelo. Además, cada 20 ó 30 millas habían dispuesto también de un lugar para aterrizar.

A las 7 y 15 de la mañana despegaron los aparatos. Al entrar en el desierto tienen que volar a 3.000 metros de altura, porque las nubes de arena dificultan el funcionamiento de la carburación.

El Comandante Esteve se perdió entre remolinos de arena y nubes poco tiempo después de internarse en el desierto.

6.ª etapa: Bagdad-Bushire-Bender-Abbas (13 de abril). Para dar tiempo a que se incorporase Esteve, se aplaza un día la salida de Bagdad. Mas como éste no llega, salen los dos aparatos rumbo a Bushire, donde habían de repostar gasolina y aceite. La travesía fué mala, a causa de los remolinos de arena. Como en la etapa anterior, tuvieron que volar alto; las partículas de arena, arrastradas por el fuerte viento, pueden llegar hasta los 2.000 metros. Ello dificulta, como ya hemos hecho notar, la carburación, y por otra parte, el aceite se mezcla con esas arenillas, pudiendo impedir su circulación cuando se obstruyen los filtros.

A la una y media de la tarde se reanuda el viaje, que continuó siendo malo.

7.ª etapa: Bender-Abbas-Karachi (14 de abril).—Se dispone la salida para las 6 de la mañana. Después de una travesía muy molesta, a causa del mal tiempo reinante, aterrizan en Karachi a las 13 y 30 horas. Cuando llegaron se encontraron con la agradable noticia de que Esteve y el mecánico Calvo habían sido hallados, vivos, en el desierto de Siria.

8.ª etapa: Karachi-Agra (16 de abril).—Nuestros aviadores despegan muy de mañana para no verse expuestos a la mayor fuerza del sol. Sin embargo, a pesar de la hora, el calor era intenso, y para evitar una posible insolación iban provistos de cascos "salacoff". Había momentos en que los meneos eran tan intensos que la gasolina no llegaba regularmente al carburador y el motor rateaba de forma alarmante. Quizá fuese esta la jornada más dura de todo el viaje. El tiempo empleado en recorrerla fué de seis horas y cincuenta minutos.

9.ª etapa: Agra-Calcuta (18 de abril).—El calor era sofocante y los aparatos continuaban bailando como en la etapa anterior. Al llegar a Calcuta hubo necesidad de reparar los "capots" de los motores, que llegaron agrietados, en previsión de males mayores, teniendo que aplazarse la salida hasta el día 21.

10.ª etapa: Calcuta-Rangoon (21 de abril).—Había que atravesar en esta etapa las selvas de Birmania, lo cual hacía más interesante el recorrido y más peligroso también. En vista de lo cual dispusieron la salida para las 6 y 45. El tiempo se mostró más benévolo que en las jornadas anteriores, y por consiguiente, el recorrido fué más agradable. A las 14 horas y 17 minutos tomaban tierra en el hipódromo de Rangoon. Los 1.300 kilómetros de la etapa fueron cubiertos en siete horas y treinta y dos minutos.

11.ª etapa: Rangoon-Banckok (22 de abril).—Durante su estancia en Siam pudieron observar lo adelantada y bien organizada que estaba la Aviación de aquel país. Una noche, aprovechando la claridad de la luna, los aviadores siameses efectuaron vuelos, interviniendo incluso alumnos en honor de los pilotos españoles.

En este trayecto, como en el anterior, había que volar algún tiempo por encima de selvas vírgenes, lo cual no era para habérselas todas consigo. Mas, afortunadamente, todo se deslizó tranquilamente.

12.ª etapa: Banckok-Saigón (24 de abril).—Los motores empiezan a mostrarse un tanto achacosos; pero a pesar de todo, la etapa se cubrió sin novedad, y a la una de la tarde descendían en el aerodromo de Bien-Hoa, población distante unos 25 kms. de Saigón. Señalemos que hubo necesidad de modificar algo la ruta.

Todo estaba preparado para la salida al día siguiente; pero como el hombre propone y Dios dispone, a poco de despegar se vieron en la precisión de aterrizar nuevamente: el motor de la víspera seguía achacoso. ¿Qué le sucede? ¿Cuál es la causa de su mal? ¡Los mosquitos! Sí, señor, los mosquitos, que habían podido llegar hasta el carburador e impedían la entrada de la gasolina en él. En vista de todos estos acontecimientos y de la mala pasada de estos antipáticos animalitos, se aplaza la salida hasta el día siguiente.

13.ª etapa: Saigón-Hanoi (26 de abril).—Es necesario introducir algunas modificaciones en la ruta a causa de las condiciones atmosféricas. Gallarza, después de aprovisionarse de combustible en Vink, continúa sin novedad hasta Hanoi. Loriga se ve precisado a aterrizar en Hué porque el motor de su aparato no carburaba bien, y no puede reanudar el vuelo hasta el día siguiente. De Hué saltó a Vink, en donde cargó gasolina, y prosiguió su viaje hasta Hanoi. Aquí estuvieron detenidos tres días por indisposición de Arozamena. Durante su permanencia en la capital del Tonquín fueron condecorados con la Cruz del Dragón de Annam, Orden que data de 1866, fundada por el Emperador Duc-Duc. Yo recuerdo cuando el bueno de Pérez, en los

ratos de descanso de nuestra guerra, nos contaba las peripecias del viaje y la historia de aquella condecoración, que él llevaba orgulloso en su pasador. ¡Qué buenos ratos nos hacía pasar con sus charlas!

14.ª etapa: Hanoi-Macao (1 de mayo) (1).— Gallarza cubre la etapa sin dificultad alguna; sin embargo, éstas surgieron al aterrizar en Macao, a causa de pequeñas dimensiones del campo. Pasaron cuatro días sin noticias de Loriga, al cabo de los cuales el cañonero portugués *Patria* las transmitía por radio a Macao: Loriga y Pérez se encontraban a bordo, sanos y salvos. Se habían visto obligados a aterrizar en Tien-Pack, y después de mil peripecias fueron recogidos por el buque lusitano y transportados a Macao. El aparato había quedado en Tien-Pack.

Durante aquellos cuatro días se repararon los desperfectos sufridos por el aparato de Gallarza al aterrizar en Macao, y ahora se encontraba dispuesto para un vuelo de prueba.

En Macao se les presentaba un serio problema a los aviadores. ¿Cómo seguir el viaje? Por fin, después de muchos proyectos, deciden consultar el caso con Madrid. Y mientras llegaban las instrucciones de la capital de España fueron agasajados con la proverbial hidalguía portuguesa.

Llegaron las instrucciones, en las que se les ordenaba continuasen juntos hasta Manila Gallarza y Loriga, tripulando el avión del primero.

El resultado de la prueba del avión fué satisfactorio, en vista de lo cual deciden la partida para el día 11.

15.ª etapa: Macao-Aparri (11 de mayo).—Manila entera vibraba de emoción ante la próxima llegada de los aviadores españoles. Los festejos iban a adquirir carácter nacional. Todos rivalizaban en entusiasmo: filipinos, españoles, americanos.

A las 7 y 25 minutos de la mañana emprenden el vuelo hacia tierra filipina. En las proximidades de la isla de Luzón esperaban dos aviones americanos para escoltarles hasta Aparri. Y, ¡por fin!, a las 2,20 de la tarde aterrizan felizmente en esta población.

El recibimiento fué magnífico: saludos, bienvenidas, abrazos; todo ello contribuía a aumentar la emoción del triunfo de aquellos mensajeros de España. Poco después de su llegada, la iglesia de Aparri se vió invadida por el enorme gentío que les acompañaba para asistir al solemne *Tedéum* en acción de gracias.

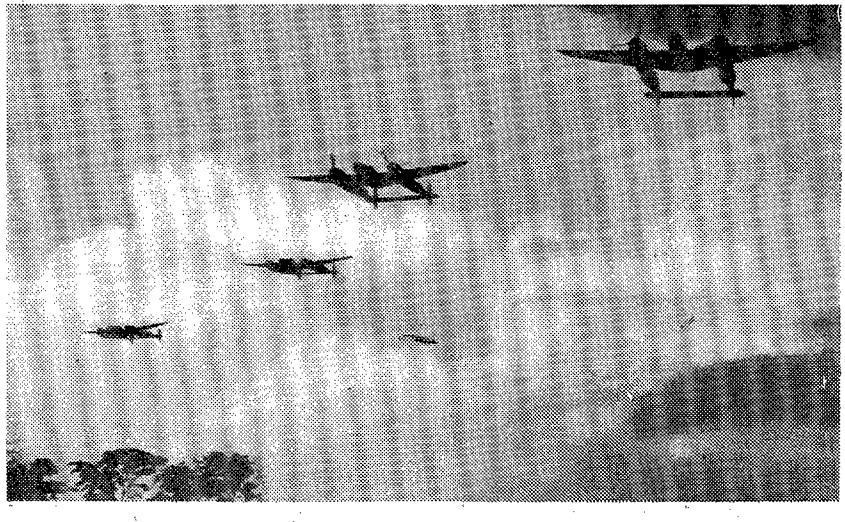
16.ª etapa: Aparri-Manila (13 de mayo).—En la mitad del camino aparecieron doce aviones militares, que dieron escolta al aparato español, volando en formación con él hasta el final del viaje.

¡Llegada a Manila! He aquí el sueño convertido en hermosa realidad. Recibimiento triunfal, apoteósico. Sacados en hombros del aparato, zarandeados, apretujados, ¡tal era el frenético entusiasmo de la multitud congregada en el aerodromo! Los encargados de guardar el orden fueron impotentes para detener aquella avalancha humana, que se desbordó de entusiasmo cuando el aparato terminó de rodar. Por fin, tras dura batalla, pudieron trasladarse a la catedral. Su paso por las calles de Manila es acogido con vítores y aclamaciones. Una vez en la basílica, todos se disponen a dar gracias al Cielo por la feliz llegada de aquellos que vienen a traerles un cariñoso abrazo de la Madre España. El *Tedéum* fué entonado fervorosamente por todos cuantos allí se congregaron.

"¡Gloria a Dios en las alturas!", fueron las últimas palabras del legado de la Santa Sede en Filipinas en su plática de salutación. Y nosotros añadimos: "Paz en la tierra a los hombres de buena voluntad." Han ganado merecidamente la tranquilidad de sus espíritus y el descanso de sus cuerpos quienes supieron llevar hasta el fin aquella misión que les fué amorosamente confiada. Ellos, remontando las alturas, a través de desiertos, selvas, montes y mares, fueron los emisarios de la España inmortal, descubridora de mundos, conquistadora de imperios, evangelizadora de pueblos...

---

(1) N. de la R.—La etapa prevista era Hanoi-Cantón; pero a causa de la guerra civil que entonces se sostenía en China, fueron advertidos de la imposibilidad de tomar tierra en Cantón. No quedaba otra alternativa que la de aterrizar en Macao, y así lo hicieron, en un pequeño campo de fútbol, que presentaba grandes dificultades para aquella maniobra, dificultades que pudieron ser vencidas gracias a las facilidades dadas por las autoridades portuguesas, que hasta incluso dispusieron la tala de una hilera de árboles que no permitía el despegue.



Bibliografía

LIBROS

ENSAYOS SOBRE ARTE MILITAR AEREO.—*Primera parte: ESTRATEGIA, por el Comandante aviador don Luis Bengoechea.—360 páginas en 4.° Imprenta del Ministerio del Aire, 1944. En tela.—25 pesetas.*

La singular belleza y encanto de aerodromos como el de Sevilla obedece a que en vez de las sucesivas ampliaciones y reformas que el tiempo impuso en tantos otros, se proyectó con toda amplitud de miras y feliz visión de lo que era y llegaría a ser Aviación.

Eso mismo ocurre con este libro. No es fruto de un viejo profesional (que el escribir con fundamento requiere normalmente experiencia y cultura que sólo el tiempo da), que a los conceptos inconmovibles de un Clausewitz adaptara los de nación en armas, progreso de comunicaciones y armamento, Aviación y guerra integral. Ni tampoco la impetuosa y juvenil improvisación del entusiasta de su propia especialización, que puede llegar a deformar la mentalidad.

Próximo ya "al mezzo del camino de la sua vita", de una vida intensa, de meditada experiencia, en la guerra, en el Profesorado y hasta en el Mando; madrugador, estudioso, dinámico incansable, el autor ha sentido la inquietud de la falta de un libro que colocara la actividad del Arma aérea dentro del ámbito general de la guerra, del conjunto de los Ejércitos y de la Nación, y se ha propuesto llenar ese vacío y lo ha logrado.

Y ello como edificio de nueva planta, sin prejuicios, con independencia de criterio, aprovechando sólo de lo antiguo el esquema de las cuestiones que se propusieron en esa disciplina las anteriores generaciones, por lo cual resulta tan completo el programa, y contestando a ellas como hombre no ya de estos tiempos, sino del día de hoy, de un hoy más abocado al mañana que consecuencia del ayer.

"Estrategia" titula a esa su primera parte; "Táctica" será la segunda, y sólo por contraste con ésta se justifica el primer concepto, que el libro contiene mucho más. Es la Estrategia quien orienta una política de guerra; pero ésta lo es a su vez de la política nacional: de la exterior en primer lugar, pero sin olvidar que la interior influye en la orientación y posibilidades de la exterior, y ambas, consecuencia de un determinismo geográfico y de una economía. Y todo esto se estudia como fundamento de la organización militar, y especialmente de la aérea.

Basta ver el objeto de los primeros capítulos: La guerra.—Política interior.—Política exterior.—Misión de las fuerzas armadas.—Fuerza efectiva y potencial; interesantísimo capítulo este, donde estudia, además, la fuerza moral, el modo de reaccionar ante la agresión aérea; la propaganda; el bulo.—Guerra económica y su financiación.—Fuerzas armadas en los diversos Estados, y como consecuencia de todo ello: Política militar y Organización del Mando Supremo.

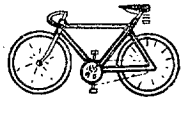
Estudia en los siguientes: "La guerra aérea"; las características del Arma y las de su elemento, el avión. La adaptación a ella de los "principios" inmutables de la guerra y las características de empleo, sola o en combinación con los Ejércitos de Tierra y Mar, sentando el principio de que deben "coordinarse", de ningún modo "subordinarse" los esfuerzos, analizando muy acertadamente las dificultades de acierto y éxito en tan delicado asunto, y el remedio, que no es otro que una mutua convivencia y consiguiente conocimiento.

Da a la organización de los servicios toda su importancia, y tras unas ideas de Derecho internacional, termina con un resumen en que se expone cómo se elaboran los planes de guerra y de operaciones, que cierra con muy acertadas consideraciones finales.

La forma es concisa y terminante. No hace incursiones históricas ni justifica los hechos. Se limita, sencilla y claramente, a sentarlos. Las cosas son como son, y, gracias a la forma sinóptica de su exposición, logra meter en sus páginas la sustancia de un volumen doble, ganando a la par concisión y claridad.

Consecuencia es que no se lee el libro como una novela; es libro de estudio, que obliga a detenerse, examinar los incisos de cada página y meditar.

Deseamos que así lo hagan nuestros compañeros de Arma, porque vislumbrarán los amplios horizontes que rodean su especializada actividad, y militares y hasta gobernantes, porque comprenderán qué visión tienen los aviadores del mundo en que se mueven y obran.



POSICION DE ESPAÑA EN LA ECONOMIA DEL PORVENIR. — *Manuel Fuentes Irurozqui. — Publicaciones de los Servicios de Propaganda del Ministerio de Industria y Comercio.—Precio: 5 pesetas.—Madrid, 1944.*

Este librito, de 130 páginas, constituye el guión de una conferencia pronunciada por su autor en el Círculo de la Unión Mercantil e Industrial de Madrid en marzo de 1944.

En sucesivos capítulos trata de la estructura de la economía española, sus orientaciones, la posición actual en el comercio internacional y sus posibilidades, haciendo un repaso de los difíciles problemas derivados de nuestra guerra y sus soluciones, hasta llegar al momento actual, francamente favorable.

Aboga decididamente por la industrialización española, siguiendo para ello las normas expuestas en otra publicación por el ingeniero señor Robert, exponiendo los diversos períodos que puede tener y buscando siempre una producción industrial que nos libere del excesivo volumen de importaciones, que sólo se compensan por exportación de los productos agrícolas, difíciles de colocar muchas veces y de notable desvalorización en los sistemas de compensación internacional tipo "clearing", que pueden resultar muy perjudiciales a los países que tienen cifradas sus exportaciones en los productos sobrantes de su agricultura.

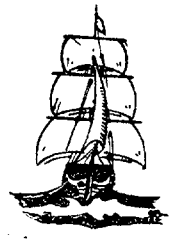
De amena lectura, este volumen informa a su lector de la situación y porvenir de nuestro comercio, a base de conocimientos generalizados también de nuestra economía en general.

Carlos Buigas: BAJO LAS CONSTELACIONES. *Viajes de Gil del Mar.—Editorial Bruguera. — Barcelona. — 22 pesetas.*

Resultaría difícil comprender este libro de prescindir por entero de toda referencia a la personalidad de su autor. No se trata de un escritor profesional, aunque gran parte de su actividad se haya dedicado al periodismo, sino fundamentalmente de un ingeniero, del "mago de la luz", cuyo nombre se hizo popular a raíz de nuestra Exposición de Barcelona; y si en cierto modo su obra literaria no deja de ser una continuación de la otra, tampoco podría olvidarse su carácter de evasión; evasión de las limitaciones que la materia impone a una obra profesional que, a su vez, es también huída de una realidad entre cuyos estrechos límites se debate la fantasía del creador.

Consecuencia de ese carácter es la fisonomía del libro, no construído según una rigurosa lógica, sino al compás del caprichoso vuelo de la imaginación. Pero eso es justamente lo que le proporciona sus más altos valores. Donde el autor vuelve sobre lo por él imaginado, para repensarlo y hasta cierta medida sistematizarlo, el nivel de la obra baja inevitablemente; así en la parte primera, sobrada de abstracción, sin relieve ni originalidad. Donde, en cambio, se limita a soñar, el tono de la obra sube notablemente de calidad; y es que la descripción y la narración son los terrenos donde más desenvueltamen-

te camina el autor, y cuanto más se ciña a ello y menos pretenda deducir consecuencias o reflexiones, mejor; ello puede comprobarse en la excelente descripción del vuelo y en toda la parte última del libro, en que se hilvanan una serie de excelentes narraciones sobre el porvenir, interesantes y bien trazadas. La excelencia no llega, sin embargo, al fondo de tales narraciones, demasiado apegadas a la fórmula de un Wells para conseguir la hondura que sería de desear. Late por ahí una cierta idea de un progreso llevado hasta la creación de un determinado tipo de superhombre que se me antoja necesitada, cuando menos, de una mayor meditación. Porque ¿hasta qué punto puede ello sostenerse? ¿En qué medida es dable trazar un cuadro de un futuro prescindiendo casi por entero de cuanto no sea progreso material, de lo que respecta a la organización de la sociedad, a lo religioso, etc.? Precisamente el valor extraordinario de obras como "El Amo del Mundo", de Benson, está en haberse elevado por encima de esa otra superficial limitación de los medios adivinatorios. Y aunque probablemente no ha sido el propósito de Buigas agotar la materia, y aunque sea siempre difícil discernir qué es lo que suscribe y qué lo que expone, parece indudable que atender a eso le hubiera impedido caer en fáciles confusionismos de concepto, como son aquellos en que incurre al tratar de la pluralidad de los mundos, de la razón y el sentimiento, de lo bello y lo verdadero, de la relatividad de las culturas, entre otros. Pero posiblemente equivalga esto a juzgar una obra por lo que no se propuso ser; en cuanto a lo que quiso, es evidente que lo ha conseguido, y a través de un estilo, en algún punto incorrecto y a veces excesivamente falso de concisión, pero en general suelto y con auténticos aciertos de expresión.



Legislación Aeronáutica

DE ENERO A MARZO DE 1944

ACADEMIA DE SANIDAD.—Orden de 20 de enero de 1944 (*B. O.* número 16, págs. 94 y 95) convocando a concurso-oposición para cubrir 20 plazas de ingreso en la Academia de Sanidad del Aire.

ACCION SOCIAL.—Orden de 8 de febrero de 1944 (*B. O.* núm. 18, páginas 113 y 114) dictando normas para el pago de subsidio familiar e indemnización por hijo al personal militar y civil del Ejército del Aire.

AGREGADOS AEREOS.—Orden de 25 de enero de 1944 (*B. O.* núm. 12, página 69) por la que se nombra Agregado aéreo a la Embajada de España en Lisboa al Teniente coronel de la Escala del Aire del Arma de Aviación don José Gomá Orduña.

— Orden de 31 de enero de 1944 (*B. O.* núm. 15, pág. 85) por la que se nombra Agregado aéreo a la Embajada de España en Berlín al Teniente coronel de la Escala del Aire del Arma de Aviación don Angel Salas Larrazábal.

ARRENDAMIENTOS.—Orden de 29 de enero de 1944 (*B. O.* núm. 18, página 103) sobre tramitación administrativa de los expedientes de arrendamiento de fincas y locales necesarios al Ejército del Aire.

ASCENSOS.—Decreto de 21 de diciembre de 1943 (*B. O.* núm. 2. pág. 9) promoviendo al empleo de Intendente General de Ejército a don José Martínez Herrera.

— Orden de 21 de diciembre de 1943 (*B. O.* núm. 2, página 9) promoviendo al empleo de General Auditor del Aire a don Pedro Fernández Valladares.

CARGOS.—Decreto de 16 de diciembre de 1943 (*B. O.* núm. 3, pág. 17) por el que cesa como Inspector de Aeronáutica el General don José María Aymat Mareca.

CONVOCATORIAS.—Orden de 8 de febrero de 1944 (*B. O.* núm. 19, páginas 120 a 122) convocando oposición para cubrir 200 plazas de Especialistas de primera en el Ejército del Aire.

CREDITOS.—Ley de 30 de diciembre de 1943 (*B. O.* núm. 5, pág. 29) sobre concesión de un crédito extraordinario de 4.003.298,14 pesetas para abono de transportes efectuados durante 1942 por distintas Empresas del Ejército del Aire.

— Ley de 30 de diciembre de 1943 (*B. O.* núm. 5, página 28) sobre concesión de un suplemento de crédito de 57.584.964,50 pesetas para adquisición de material de vuelo.

— Ley de 30 de diciembre de 1943 (*B. O.* núm. 5, páginas 28 y 29) sobre concesión de varios suplementos de créditos por un importe total de 27.100.851,93 pesetas con destino a cubrir atenciones del ejercicio en curso del Ejército del Aire.

CURSOS DE ESTADO MAYOR.—Orden de 31 de diciembre de 1943 (*Boletín Oficial* núm. 1, págs. 5 a 7) abriendo un concurso-oposición para ingresar en la Escuela Superior del Aire, a fin de seguir cursos que den derecho a la obtención del diploma de E. M. (Se inserta programa.)

— Orden de 4 de marzo de 1944 (*B. O.* núm. 28, páginas 171 a 181) publicando el programa que ha de regir en el concurso-oposición para cubrir 16 plazas de ingreso en la Escuela Superior del Aire.

ESCALA COMPLEMENTARIA.—Ley de 13 de diciembre de 1943 (*B. O.* número 3, págs. 15 a 17) modificando la de 12 de julio de 1940, por la que se faculta a los Ministros del Ejército, Marina y Aire para pasar a la Escala complementaria o a la situación de reserva o de retirado a los Generales, Jefes, Oficiales, Suboficiales y asimilados en situación de actividad de los correspondientes Ejércitos.

HUERFANOS DEL AIRE.—Orden de 9 de febrero de 1944 (*B. O.* número 20, pág. 127) por la que se dispone se utilice en los documentos que se citan un sello de 0,50 pesetas en beneficio del Patronato de Huérfanos del Aire.

OBRAS.—Decreto de 16 de diciembre de 1943 (*B. O.* núm. 3, pág. 17) declarando de urgencia las obras para la construcción de viviendas protegidas para el personal del Ejército del Aire en la plaza de León y la expropiación de terrenos para ellas.

REGLAMENTOS.—Orden de 29 de enero de 1944 (*B. O.* núm. 14, páginas 79 a 83) por la que se aprueba el Reglamento por el que ha de regirse el Cuerpo Jurídico del Aire, y que se publica a continuación.

Bibliografía

REVISTAS

ESPAÑA

Africa.—Número 26, febrero de 1944. — Un peligro en la puerta del Mediterráneo.—Notas para la Historia en nuestras posesiones en Guinea: Primera etapa del mando del Brigadier don José de la Gándara.—Un poema español sobre Orán.—Efemérides africanas: Aauen.—El moro Vizcaíno, precursor de la presencia de España en Marruecos.—Figuras del Marruecos contemporáneo: Muley Ahmed Ben Sid Mohammed Raisuni.—Cultura hispanomusulmana: La clásica música de Al-Andalus. Las nubas.—Pueblos playeros en la Guinea continental española. — El salto de Africa a Europa.—Arabe antiguo y árabe moderno.— Nuestra atalaya.— Publicaciones.—Boletín de información.—Legislación: El concepto legal de "indígena" en el Africa Ecuatorial.—Administración. — Economía: El barco pesquero del Sáhara.—Vida hispanoafricana: España en Africa.—Cultura: Líneas generales de la Obra de Educación y Cultura. — Mapas de Orosio y Marín Sañudo.

Anales de Mecánica y Electricidad. — Número 170, enero-febrero de 1944.—Contribución al cálculo de columnas de naves industriales. — La matedyna.—Los rayos y la estructura fina de los metales. — Notas técnicas: La normalización de líneas aéreas hasta 33 kv.—Algunos detalles de la central de Innertkirchen.—Cuidados y pruebas para reducir la acidez de los aceites de transformadores.— Noticias e informaciones.— Bibliografía.

Brújula.—Número 89, 15 de marzo de 1944.—Cuaderno de Bitácora.—Editorial.—Crónica naval de la quincena.—Gloria de los marinos caídos.—Aviación naval torpedera.—Frente a las islas Carolinas y Marianas.—Las reglas del arqueo.—Las corbetas de escolta.—Petroleros nacionales.—Buques mercantes y aviones de carga.—Japón, en lucha.—Pónape.—El mar, eficacia y lírica.—Barcos de papel y brújulas voladoras.—Contra el fuego en el mar.—Mejoras para la producción pesquera.—La Cruz Roja en el mar.—Vida marítima.—Guión jurídico del mar.—Amenidades.

Ejército.—Número 50, marzo de 1944.—Lo primero, obedecer.—Grupos de exploración.—El Batallón de Zapadores Divisionario.—Táctica de minas.—D. T. C. A. Tiro de noche.—Un Oficial entre moros.—Defensa anticarro.—Cosas de antaño. Tipos y costumbres. El pistolón. — La División acorazada en la defensiva.—La fotografía de los rayos infrarrojos. Aviación militar.—Cobertura de regiones montañosas. La maniobra.—Ante el centenario de una institución española.—Convoyes de socorro.—Observaciones sobre nuevas tácticas aéreas.—Información e ideas y reflexiones.

Ejército.—Número 51, abril de 1944.—La Artillería y la Infantería en una visión recíproca.—Los puentes militares.—La Marina de guerra y el Arma aérea.—La Topografía como ciencia geográfica.—Cría caballar en las mismas Unidades armadas.—El demostrador de punterías.—Carreteras de rollizos.—Telémetros descorregidos.—Dirección elemental de tiro de costa.—Vagones frigoríficos en el Servicio de Subsistencias.—Tiro de Artillería. Tablas de tiro de los materiales de campaña.—Artillería. Solución de un problema de puntería.—El ejercicio respiratorio en la lección de gimnástica.—Sobre el mando.—El campamento desde el punto de vista sanitario.—Los grupos de información de Artillería.—Instrucción premilitar superior (I. O. S.) y Unidades especiales de Instrucción militar. — Información e ideas y reflexiones.

Guión.—Número 22, marzo de 1944.—Un pelotón bajo el fuego.—Problemas de Táctica y Servicios. — Método para facilitar el estudio de la Táctica.—Lecciones de Táctica y Técnica: El Pelotón de ametralladoras.—Sus distancias de empleo.—Preceptos importantes del Reglamento: Recordatorio.—El combate del carro aislado.—Proyectiles cohete de ayer y de hoy.—Principios militares: La disciplina.—El Sargento "Marco-Bomba".—Ayudantes de Oficinas Militares.

Revista General de Marina.—Febrero de 1944.—Este-Oeste.—Este tiro es de concurso.—La talla en las tropas de Infantería de Marina.—El regreso de la "Villa de Madrid".—Estibas en los buques del comercio.—Las naves del lago Nemo.—Las salas navales del Museo de Pontevedra.—Notas profesionales.—Miscelánea. — Historias de la mar: Donde se da cuenta de quiénes iban en la nave de Quintero y del extraño suceso que les acaeció.—Libros y revistas.—Noticiario.

Revista General de Marina.—Marzo de 1944.—Ligera meditación sobre el destructor en su cincuentenario.—En pleno romanticismo marítimo.—Neptuno.—Ideas políticas y de gobierno del Marqués de la Ensenada.—El honor de las armas.—La guerra marítima y su reglamentación en la esfera internacional. — Algo sobre Magallanes.—Expediciones holandesas a la región de Magallanes en los comienzos del siglo XVII. — Jorge Juan y Antonio de Ulloa.—Una información: Nuevos métodos en los convoyes.—Notas profesionales.—Miscelánea.—Historia de la mar: El remolque del diablo.—Libros y revistas.—Noticiario.

Mundo.—Número 204, 2 de abril de 1944.—Primero de abril (editorial).—La situación, complicada en el sector meridional del frente ruso.—El Reich ha intervenido en Hungría y Rumania para asegurarse contra sorpresas diplomáticas e intensificar la ayuda de los dos países.—Churchill ha hablado a sus compatriotas cuándo les va a pedir el mayor tributo de sangre de la historia inglesa.—La enemistad entre húngaros y rumanos es una de las causas principales de la crisis de los Balcanes.—La Prensa británica comenta la posibilidad de que Eden abandone la dirección del Foreign Office.—Las discusiones en torno al reconocimiento del Comité de Argel prueban que los aliados carecen de una política clara.—Argentina, Chile, Paraguay, Uruguay y Bolivia proyectan la constitución de un bloque políticoeconómico.—En El Cairo comienza el cuarto ciclo de reuniones políticas para preparar la Unión árabe. Rusia ha recibido de Estados Unidos material de guerra por valor de 45.000 millones de pesetas.—Delegaciones norteamericana, inglesa y rusa estudian en Wáshington el reparto del petróleo del mundo.—La Flota norteamericana comprende unos 340 destructores, con 628.000 toneladas, 2.010 cañones y 3.506 tubos lanzatorpedos.—La Comisión encargada del estudio de las mejoras de la condición social de los musulmanes ha terminado sus trabajos. — Indice bibliográfico.—Las ideas y los hechos.—Noticiario económico.—Pequeña historia de estos días.—Efemérides internacionales.

ALEMANIA

Der Adler.—Número 5, 7 de marzo de 1944.—Entre monte y roca: D. C. A. de montaña en los Abruzzos.—El enmascaramiento del convoy.—De 1.000 a 2.000 cv. — Aviones de transporte traen el correo de campaña.—"Gigante" realiza un aterrizaje forzoso.—Hasta que suenan las sirenas.—Puesto avanzado del bastión del Atlántico.—Funciones basadas en puntos.—En el infierno de una noche de terror (experiencia de un soldado de defensa aérea). — "Tiempo de transporte".

Die Wehrmancht. — Número 3, 2 de febrero de 1944.—Para llevar a la cuenta de Eisenhower: El reverso de la invasión.—Dondequiera que se luche.—Contraataque en la autopista.—En Dschungel y en la estepa del sur de Rusia.—Naranjas a 2.700 metros de altura.—Detrás de la traición de Badoglio.—Diez días (Relato del Este).—Publicidad de la lucha aérea.

Signal.—Número 3, 1944. — La guerra como lucha mundial.—La gran potencia silenciosa.—Información gráfica de la producción de armamento y guerrera de la industria alemana.—El dominio del terror: Informe documental de Africa del Norte.—Nuevos tanques..., y, no obstante, exportaciones continuas.—Después... Berlín después de las noches de bombardeo.—Cómo vivimos.

ESTADOS UNIDOS

Southern Flight.—Septiembre de 1943.—La escasez del transporte aéreo.—Informe sobre el planeador-transporte.—Transportando por vía aérea. Más potencia de fuego para los *Liberators.*—El cielo es el límite.—Nuevo "bote-neumático" ligero y compacto.

Southern Flight.—Octubre de 1943.—La defensa significa la derrota para la Luftwaffe.—El cielo es el límite.—Sistema eficaz de señales.—Sinfonía aerodinámica.—Contratos del Ejército para la adquisición de grandes números de planeadores *Waco.* — La Armada posee 18.000 aviones. — El Ejército obtiene planeadores anfibios.—Descripción del caza *Lagg-3.*

Southern Flight.—Diciembre de 1943.—Aún falta la potencia aérea en la guerra contra el Japón.—Artillería alar.—El *P-25* ataca un destructor con su cañón de 75 mm.—La "explosión" de la Aviación.—El cielo es el límite.—Plan de la postguerra para el servicio de Aviación.

FRANCIA

L'Air.—Número 539, febrero de 1944.—El *Max Holste S-25.*—El nuevo monoplaza japonés *Sholki.* La Aviación al servicio del turismo.—Ciento cuarenta caballos dan miedo a un caballo.—Al filo del aire.—El Mariscal recibe a los pilotos de línea. Los que no aterrizan más: Paul d'Argueff.—Mujefes de Francia.—Combatientes sin uniforme.—Nuestra página "¿Sabe usted?"—Una idea feliz: la boya barográfica.—Un avión gigante: el *Me-323 "Gigant".*

L'Aerophile.—Número 1, enero de 1944.—Generalidades y Aviación.—Material volante. El hidroavión *Breguet,* tipo 730.—Cara al porvenir: El acero inoxidable, ¿se afirmará en construcción aeronáutica? — Deportes aéreos: Estudio sobre el vuelo sin motor.—Historia ilustrada de la Aviación.—*Jeunes Tiges.*—El concurso del *Jeunes Tiges.*—En los Clubs.—Vulgarización aeronáutica.—¿Qué es un aerodino?—Patentes.—El cómo, porqué y cuándo de la Aeronáutica.—Boletín del Aeroclub de Francia.—Crónica de *Vielles Tiges.*—Fichas aeronáuticas y bibliografía.

Le Modele Reduit d'Avion.—Número 68, febrero de 1944.—Fotos de concursos *M. R. A.*—Reglamento nacional 1944.—Planos del *Hanriot-182.*—Estudio de un planeador.—Los Aeroclubs.—Planos del planeador de J. Renaud.—El motor de caucho.—El motor 10 cv. de J. Rivaux.—La *Aerocordaque* núm. 2.—El motor "Dyno".—Planos de la *Aerocordaque,* de M. Damhet.

L'Air pour les Jeunnes et les Sports Aériens.—Número 93, diciembre de 1943.—Balance 1943.—Algunas realizaciones de nuestros lectores.—Algunas nociones de construcción de modelos reducidos.—Planeador *Aero-Sport-15.*—De modelo reducido al avión de tamaño natural.—Plano del planeador *La Hawk MD-19 P.*—El vuelo planeado. Los aviones *Caudron.*—Algunas noticias.—En los Clubs.—Sírvase D. de una regla de cálculos.

L'Air pour les Jeunnes et les Sports Aériens.—Número 94, enero de 1944.—Reglamento de los concursos nacionales de planeadores 1944.—Un poco de método.—En los Clubs.—Algunas nociones de construcción de modelos reducidos.—El vuelo planeado.—De modelos reducidos al avión de tamaño natural. — Planos del avión *H-210.*—¿Dónde van los jóvenes?—Comunicado de la Liga Aeronáutica de Francia.—Realización de un conjunto de telemando por radio para modelo reducido de avión.

Journal de la Marine Marchande et de l'Empire Français.—Números 1.257 y 1.258, 20 y 27 de enero de 1944.—Destino de Inglaterra.—Miradas hacia el mañana: La suerte del franco.—La navegación interior: La navegación fluvial europea.—Seguridades marítimas, terrestres, aéreas.—La guerra marítima.—Transporte y embalaje del pescado.—La vida marítima francesa.—El Imperio: Lo que se debe encontrar en la organización profesional colonial: Mucha técnica y competencia. Poca administración, nada de burocracia.—Construcción, reparación de navíos, máquinas, motores.—La desencalladura del "Normandie".—Protección de embarcaciones de salvamento contra incendios.—La vida marítima en el extranjero.

INGLATERRA

Flight.—Número 1.836, 2 de marzo de 1944.—La perspectiva: El primer Ministro habla de la potencia aérea. — Empuje hacia Occidente. — El ataque doble.—La guerra en el aire.—Resumen del primer Ministro.—Aquí y allí (noticias diversas).—Oscurecimiento sintético.—Seguridad en el aire.—En la retaguardia.—Aptitudes de vuelo del avión.—"Confort", silencio y elegancia del avión.—Simplificación y seguridad (tren de aterrizaje retráctil automático).

Flight.—Número 1.837, 9 de marzo de 1943.—Perspectiva: La nueva organización de defensa aérea de Gran Bretaña.—Aviación civil.—Los ataques contra Berlín.—La guerra en el aire.—Noticias breves.—Protección aérea de convoyes.—La reorganización de la R. A. F.—Noticias del enemigo.—El nuevo motor "Rolls-Royce".—La radio en la R. A. F.—Identificación de aviones.—Neutralización de la capa límite.—Discurso del Secretario del Estado del Aire en la Cámara.

Flight.—Número 1.838, 16 de marzo de 1944.—Perspectivas.—La acción conjunta de las fuerzas del Mar y del Aire.—Sobre las bases aéreas para una acción contra el Japón.—La producción aeronáutica inglesa.—La guerra en el aire.—Noticias breves.—Las bases del Mando costero.—La teoría en contra de los valores prácticos.—Identificación de aviones.—Noticias del enemigo.—Aumento de las fuerzas aéreas de los Estados Unidos.—Nuevo tren de aterrizaje con ruedas orientables.—Neutralización de la capa límite.

The Aeroplane.—Número 1.711, marzo de 1944. Sobre la situación y servicio que prestan las tripulaciones inútiles para vuelo.—Cuestiones del momento: Modificaciones en el "Mosquito".—Nuevos aviones ingleses.—Nuevos tipos alemanes.—Nuevo motor en cuádruple estrella. Se retiran los mercantes con catapultas.—Nuevos tipos de barcos alemanes para salvamento de las tripulaciones aéreas.—La Exposición de fotografías aéreas.—Los aviones ligeros en la postguerra.—Discurso del Secretario del Aire en la Cámara.—Guerra en el aire.—Noticias de la semana.—Las líneas aéreas brasileñas.—Debate sobre los transportes aéreos.—El progreso del motor "Rolls-Royce".—Reconocimiento de aviones.—Construcción celular reforzada con piezas prensadas.—El helicóptero propulsado con reacción térmica.

The Aeroplane.—Número 1.712, 17 de marzo de 1944.—Las fuerzas aéreas en el Asia Oriental.—Perspectivas: La organización de las líneas aéreas inglesas.—Las nuevas tendencias de los tipos de bombardero alemán.—La guerra en el aire.—Noticias breves.—Correo aéreo.—Noticias de Alemania.—Aviones soviéticos.—La conquista del Atlántico.—Una nueva rueda de cola.—Goma sintética empleada en los motores.—Defensa de aerodromos.

The Aeroplane.—Número 1.713, 24 de marzo de 1944.—Desarrollo del bombardeo.—Pliego de condiciones para construcción de un aerodromo de gran capacidad en Londres.—Cuestiones del momento: Fabricación aeronáutica.—Los combustibles y motores de combustión interna en el futuro.—Hélices de paso reversible.—Un helicóptero en acción.—Ruedas de aterrizaje orientables para aterrizaje con viento de costado.—La guerra en el aire.—Noticias de la semana.—El nuevo motor "Napier Sabre".—Identificación de aviones.—El trabajo en los mandos de bombardeo.—Transporte aéreo: Los siete nuevos tipos.

The Aeroplane.—Número 1.714, 31 de marzo de 1944.—Preparación para la batalla.—Cuestiones del momento: Palabras de Churchill y los efectivos de las fuerzas aliadas.—Versatilidad del "Mosquito".—Enumeración de las fábricas destruídas en Berlín.—La producción aeronáutica soviética.—Radiolocalización.—Bases técnicas.—Guerra en el aire.—Noticias breves de la semana.—Transporte aéreo.—Los problemas internacionales.—Noticias de Alemania.—Tipos de aviones soviéticos.—La enseñanza y entrenamiento para aterrizaje sobre las cubiertas de los portaviones.—El avión de transporte "Vickers-Armstrongs Warwick".—Las fuerzas aéreas checoslovacas al servicio de la R. A. F.

PORTUGAL

Revista do Ar.—Número 72, diciembre de 1943. La aerostación en Portugal.—Aviación civil: Escuelas de Vuelo.—Los siete puntos de Montgomery.—Nuevos aparatos radioautomáticos proporcionan mayor seguridad aérea.—Ensayos de vuelo.—Criterios y críticas.—A la deriva.—Pilotos de prueba americanos.—Volando.—Aerodinámica.

REPUBLICA ARGENTINA

Avia.—Octubre de 1943.—Nuestro décimo aniversario.—Visitó nuestra Casa una destacada figura de la industria aeronáutica de los Estados Unidos.—El dominio del aire.—La doctrina del General Dohuet y la guerra actual.—Remaches explosivos.—El sistema eléctrico en los aviones modernos.—Instalación del giroclinómetro.—"Pilotos de pruebas de parabrisas".—La nafta de avión de 100 octanos.—Táctica de combate.—El avión antitanque ideal.—El "Seamew", versión británica del "Seagull" de la Armada.—Comparación de dos poderosos aviones de combate.—Portaviones.—La nueva fábrica brasileña espera comenzar este año a construir motores de avión diseñados en los Estados Unidos.—Nuestra portada: El *Brewter Bucaneer.*—Aeroclubs.

REVISTA DE AERONÁUTICA

ORGANO OFICIAL DEL EJÉRCITO DEL AIRE

PUBLICACIÓN MENSUAL

Dirección, Redacción y Administración:

JUAN DE MENA, 8

Teléfonos: Director..... 15874
Subdirector... 13270
Administrador. 15074

DIRECTOR:

D. Francisco Iglesias Brage, Teniente Coronel de Ingenieros Aeronáuticos.

SUBDIRECTOR:

D. Félix Sedano Arce, Coronel de la Escala del Aire.

REDACTORES JEFES:

D. Antonio Llop Lamarca, Coronel de la Escala del Aire.
D. Luis Azcárraga Pérez Caballero, Teniente Coronel de Ingenieros Aeronáuticos.

REDACTORES:

D. Juan Rodríguez Rodríguez, T. Coronel, Ing. Aeronáutico.
D. Luis González Domínguez, Capitán de la Escala del Aire.
D. José M.ª García Escudero, Capitán Auditor.

ADMINISTRADOR:

D. Enrique Navasa Pérez, Teniente Coronel de Intervención.

PRECIOS

ESPAÑA, PORTUGAL, AMÉRICA ESPAÑOLA Y FILIPINAS	Número corriente	5 ptas.	DEMÁS PAÍSES	Número corriente	10 ptas.
	Número atrasado	10 »		Número atrasado	15 »
	Seis meses	25 »			
	Un año	50 »		Un año	100 »

TARIFAS DE PUBLICIDAD

FORMATO	PRECIO POR CADA INSERCIÓN, EN PESETAS			
	UNA	TRES	SEIS	DOCE
Primera o última plana antes de texto, entera	1.200	1.150	1.100	1.050
Idem id. id. id. id., media	750	725	700	675
Idem id. id. id. id., cuarto	450	440	430	420
Las demás id. id. id., entera	1.000	950	900	850
Idem id. id. id., media	650	625	600	575
Idem id. id. id., cuarto	400	385	370	355
Pie de plana id. id.	240	230	220	210
Primera o última plana después de texto, entera	1.000	950	900	850
Idem id. id. id. id., media	650	625	600	575
Idem id. id. id. id., cuarto	400	385	370	355
Las demás id. id. id., entera	800	760	720	680
Idem id. id. id. id., media	500	475	450	425
Idem id. id. id. id., cuarto	300	285	270	255
Idem id. id. id. id., octavo	180	172	164	156
Idem id. id. id. id., dieciseisavo	100	95	90	85
Pie de plana id.	200	190	180	170
Segunda cubierta interior, entera	1.200	1.150	1.100	1.050
Encartes, sin coser	1.000			

TAMAÑOS: Plana entera, 180 por 250 mm.; media ídem, 180 por 120 milímetros; cuarto ídem, 85 por 120 mm.; octavo ídem, 85 por 55 mm.; dieciseisavo ídem, 85 por 25 mm.; pie de ídem, 180 por 20.

CONDICIONES GENERALES

Los anteriores precios tendrán un aumento del 20 por 100 cuando el anunciante indique el lugar de inserción de sus anuncios.

Los dibujos y clichés serán de cuenta del anunciante.

El anunciante recibirá gratis un ejemplar de cada número de la Revista mientras dure la vigencia del contrato.

La dirección de la Revista se reserva el derecho de no admitir los textos o dibujos cuya publicación considere inconveniente.

El impuesto del timbre a cargo del anunciante.